

**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**CENTRO DE DIFUSIÓN DE AGRICULTURA  
URBANA**

**PROYECTO PROFESIONAL PRESENTADO POR  
LUIS FERNANDO CUCHO CARRILLO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE ARQUITECTO**

LIMA, ENERO DEL 2007

## **RESUMEN**

En la actualidad las ciudades de todo el mundo están en constante crecimiento y esto acarrea múltiples problemas sociales, uno de ellos es la seguridad alimentaria y Lima no es ajena a esta realidad. Este problema ya es enfrentado en muchas ciudades aplicando la agricultura urbana, pero aun de manera incipiente.

La propuesta consiste en crear un centro destinado a la promoción de este tipo de agricultura entre la población de Lima norte. Con ello se busca reconciliar al ciudadano con la naturaleza, relación que poco a poco desaparece como consecuencia de la polarización entre el campo y la ciudad.

Debido a la escasez de agua en la urbe se optó por aplicar la hidroponía popular ya que es una alternativa que se aplica en muchas ciudades de América Latina y se adapta perfectamente a nuestra realidad.

El proyecto se desarrolla sobre un cerro en el distrito de Independencia y busca entablar un diálogo horizontal con sus habitantes y evitar toda imagen institucional que normalmente crea un local de instrucción. Por esta razón el lenguaje arquitectónico, el manejo de la topografía, la disposición volumétrica, etc. obedecen a este principio.

El lugar y el público objetivo son los principales elementos que aportan y enriquecen el proyecto y orientaron la toma de partido.

## ÍNDICE

### CENTRO DE DIFUSIÓN DE AGRICULTURA URBANA

<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN</b>	3
1.1. PROBLEMA ARQUITECTÓNICO Y URBANO	3
1.2. UTILIDAD Y JUSTIFICACIÓN	4
1.3. UBICACIÓN	6
<b>CAPÍTULO 2: HIPÓTESIS: "EL HUERTO DE LA CIUDAD"</b>	8
<b>CAPÍTULO 3: OBJETIVOS</b>	9
<b>CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	11
4.1. METODOLOGÍA BÁSICA	12
4.2. METODOLOGÍA ESPECÍFICA	13
<b>CAPÍTULO 5: CENTRO DE DIFUSIÓN DE AGRICULTURA URBANA (CDAU)</b>	14
5.1. ACTIVIDADES Y AMBIENTES	17
<b>CAPÍTULO 6: LA AGRICULTURA URBANA (AU)</b>	19
6.1. DEFINICION DE AGRICULTURA URBANA	19
6.1.1. Causas que motivan la práctica de la Agricultura Urbana	
6.1.2. Objetivos de la agricultura urbana	
6.1.3. Situación Actual de la agricultura Urbana	
6.2. INTEGRACIÓN DE LA AU EN LOS PLANES DE USO DE SUELO	32
6.3. LA AGRICULTURA URBANA INTEGRADA A LA CIUDAD	35
6.4. ANALISIS DE EXPERIENCIAS AGRICOLAS URBANAS EN EL MUNDO	38
6.4.1. Agricultura Urbana, cultivó con tierra	
6.4.2. Ejemplos de de cultivos sin tierra (hidroponía popular)	
6.4.3. Perú ambas experiencias	
6.4.4. Conclusiones	
6.5. IMPLEMENTACIÓN DE LA AGRICULTURA URBANA EN LIMA	52
6.6. LOGROS Y BENEFICIOS DE LA HIDROPONIA POPULAR	62
<b>CAPÍTULO 7: ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN EN EL CDAU</b>	75
7.1. LA HIDROPONÍA	75
7.1.2. Evolución del sistema	
7.1.3. Perfeccionamiento de la técnica	
7.1.4. Contribución del avance tecnológico en la hidroponía	
7.1.5. Hidroponía Popular	
7.1.6. Información técnica	
7.2. LAS PLANTAS MEDICINALES Y LA FITOMEDICINA	89
7.3. PROCESADO DE LOS PRODUCTOS CULTIVADOS	94

7.4. FOMENTAR LA INICIATIVA EMPRESARIAL.....	94
7.5. FORESTACIÓN.....	94
<b>CAPÍTULO 8: EVOLUCIÓN DEL MANEJO DEL "JARDÍN" .....</b>	<b>95</b>
8.1 LA ANTIGÜEDAD OCCIDENTAL.....	95
8.2 CHINA Y JAPÓN.....	96
8.3 SIGLO XVII – INGLATERRA.....	97
8.3.1. William Kent	
8.3.2. Capability Brown	
8.3.3. Uvedale Price	
8.3.4. Hunphry Repton	
8.4. SIGLO XVIII – FRANCIA (REFERENTES HISTÓRICOS).....	101
8.5. SIGLO XIX.....	102
8.5.1. Inglaterra	
8.5.2. Francia	
8.5.3. Norteamérica	
8.6. SIGLO XX.....	106
8.6.1. Movimiento moderno	
8.6.2. El parque público	
8.6.3. Tendencias Contemporáneas	
8.7. TENDENCIAS FUTURAS.....	113
<b>CAPÍTULO 9. NORMATIVIDAD.....</b>	<b>117</b>
9.1. CIRCULACIONES.....	118
9.2. ORIENTACIÓN.....	121
9.3. ESCAPES.....	121
9.4. AUDITORIO.....	122
9.5. RESTAURANTE.....	124
<b>CAPÍTULO 10. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....</b>	<b>127</b>
10.1. EL USUARIO.....	150
10.1.1. Administración	
10.1.2. Talleres públicos	
10.1.3. Recorrido	
10.1.4. Restaurante	
10.1.5. Difusión	
10.1.6. Comunitario	
10.2. CUADRO DE ÁREAS.....	153
<b>CAPÍTULO 11: LIMA NORTE.....</b>	<b>157</b>
11.1. LIMA Y EL FENÓMENO DE LAS BARRIADAS.....	157
11.2. SELECCIÓN DEL TERRENO.....	162
11.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA.....	169
11.3.1. Temperaturas y Humedad relativa (Estación de Collique)	
11.3.2. Vientos	
11.3.3. Contaminación	



<b>CAPÍTULO 12. INDEPENDENCIA.....</b>	<b>172</b>
12.1. PERFIL DEL HABITANTE DE INDEPENDENCIA.....	176
12.2. DESCRIPCION DEL DISTRITO.....	177
12.3. PLAN URBANO ESTRATÉGICO DE INDEPENDENCIA.....	178
12.3.1. Espacios y equipamiento público hoy	
12.3.2. Salubridad	
12.3.3. Accesibilidad, actividades y flujos	
12.3.4. Plano de uso de suelos en el 2001	
12.3.5. Aspiraciones del Plan Urbano	
12.3.6. Zonificación propuesta por el Plan Maestro	
12.4. POSIBILIDADES DEL DISTRITO PARA LA DIFUSION DE LA AU.....	187
<b>CAPÍTULO 13. EL TERRENO.....</b>	<b>190</b>
13.1. UBICACIÓN Y FOTOGRAFÍAS DEL LUGAR.....	191
13.2. ANÁLISIS DEL TERRENO.....	194
13.3. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO.....	195
<b>CAPITULO 14: PROCESO DE DISEÑO.....</b>	<b>197</b>
14.1. INFLUENCIAS.....	197
14.2. PROYECTOS REFERENCIALES.....	204
14.2.1. Parque agrícola en Oita (TOYO ITO, 1997)	
14.2.2. Centro cultural y agrario en Matsudai (MVRDV)	
14.2.3. Jardín Botánico Barcelona (Bet Figueras, 1989)	
14.2.4. Expo 02-Swiss, Yverdon-les-Bains, Suiza.	
14.3. CONCEPCIÓN DEL PROYECTO.....	217
14.3.1. Introducción	
14.3.2. Accesos	
14.3.3. Conceptos de diseño	
14.3.4. Primera propuesta:	
<b>CAPITULO 15: PROYECTO FINAL.....</b>	<b>231</b>
15.1. ACCESO.....	231
15.2. DISTRIBUCIÓN VOLUMÉTRICA.....	233
15.3. CIRCULACIONES Y ACCESOS INTERNOS.....	234
15.4. PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL.....	236
15.5. LENGUAJE ARQUITECTÓNICO.....	237
15.6. MATERIALES.....	243
15.7. ELEMENTOS ESPECIALES DE LA COMPOSICIÓN.....	252
15.8. POPUESTA PAISAJISTA.....	255
15.8.1. Área de talleres:	
15.8.2. Parque agro-botánico	
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>268</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>270</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>273</b>

## **INTRODUCCIÓN**

“Las ciudades son paisajes, no sólo en el sentido natural del término, sino también en el sentido social, económico, pragmático, lógico e infraestructural. Las ciudades son como una jungla con sus propias reglas. Muy pronto, el 90% de la población mundial vivirá en ciudades.” (Wiel Arets)

Es importante mencionar la relación entre el hombre y naturaleza cuando se habla de la planificación urbana. Esa relación está desapareciendo con el tiempo. Era común hace algunas décadas comer gallinas de corral, comprar manteca en lugar de aceite, tomar leche fresca en lugar de enlatada o comer el ají que se cultiva en el huerto de la casa. Todo ello era posible sin necesidad de vivir en el campo.

El presente trabajo busca reconciliar al hombre con la naturaleza atacando ciertos problemas sociales que enfrenta la ciudad de Lima. El tratamiento de áreas verdes es tal vez el único medio de mantener viva esta relación en zonas metropolitanas.

Durante el siglo XVIII la arquitectura paisajista estaba muy influenciada por el romanticismo y las pinturas paisajistas de la época. Los jardines eran privados y diseñados para embellecer los palacios de los cortesanos. Luego de la revolución industrial durante el siglo XIX la concepción del paisajismo adquiere un carácter más práctico que estético y se pone al servicio del público por razones de higiene. Posteriormente ya en el siglo XX se añaden otros usos relacionados con el deporte y el entretenimiento. Le Corbusier afirma que la ciudad está compuesta por vías volúmenes y áreas libres.

Lima norte presenta una fuerte presencia comercial. La sociedad actual ya no acepta jardines románticos cuyo mantenimiento sea costoso. Por esta razón en la actualidad los parques son útiles. Tienen fines educativos como zoológicos o parques botánicos, son de entretenimiento como los parques zonales. Si son parques de barrio son de entretenimiento para niños y jóvenes o de contemplación para ancianos.

Este proyecto esta destinado a difundir conocimientos relacionados con la horticultura, cultivo de plantas medicinales en parques públicos y privados, aprovechando particularmente la tecnología hidropónica, para ser practicada en la ciudad y de este modo concienciar al ciudadano de la importancia de la naturaleza para nuestra existencia.

¿Porque agricultura hidropónica? En un contexto urbano practicar la agricultura tradicional resulta poco viable. La hidroponía hace posible obtener mejores productos alimenticios sin necesidad de utilizar la tierra cuya rentabilidad es mayor como terreno comercial o residencial que como terreno de cultivo.

La Agenda 21 lanzada por la ONU incentiva la Agricultura Urbana para el desarrollo de ciudades sostenibles. Así mismo la FAO promociona la práctica de la hidroponía popular como una opción ante los problemas económicos y sociales en países subdesarrollados.

A continuación se presentan la justificación del planteamiento, la metodología de trabajo utilizada y los procedimientos que permitieron la obtención del producto final.

## **CAPÍTULO 1**

### **JUSTIFICACIÓN**

#### **1.1. PROBLEMA ARQUITECTÓNICO Y URBANO**

Lima es una ciudad que fue creciendo horizontalmente y de manera desorganizada resultado de constantes invasiones. Una de ellas, Villa Salvador representó en su época un buen ejemplo de planificación urbana. Se consideraron las áreas libres y áreas verdes teniendo en cuenta que el distrito se desarrollaría y era necesario contar entre otros equipamientos con un eficiente sistema de áreas verdes. Ello se ve reflejado en las amplias bermas centrales de sus avenidas y en sus plazas y parques residenciales.

En Lima norte el proceso se dio de diferente manera. En él aún se ubican instalaciones industriales que se están retirando hacia otras zonas de la ciudad. La urbanización de dichas zonas adquirió un fuerte enfoque comercial. Gradualmente este sector de la ciudad se fue independizando de Lima central.

En la actualidad el paisaje urbano está cubierto por una serie de carteles publicitarios, viviendas de ladrillo en proceso de construcción. Escasamente se distingue el color verde natural. Si bien muchas de estas urbanizaciones cuentan con áreas libres, pocas son verdes. Hay un fuerte predominio del concreto y asfalto. Esto origina un desbalance en las necesidades reales de la población.

Este desinterés por la naturaleza no solo es evidente en el espacio público sino también en el privado, en las viviendas y locales comerciales, institucionales, etc.

En las zonas populares de Lima, en los estratos sociales bajos, los escasos recursos económicos obligan a abandonar cualquier iniciativa en el mantenimiento de áreas verdes públicas y privadas. Estas iniciativas truncas son auténticas y tienen un origen sentimental y nostálgico de sus pobladores por la actividad agrícola. La misma que abandonaron al llegar a Lima y que se esta perdiendo en las siguientes generaciones nativas de Lima. (Anexo 1)

Las áreas verdes no solo son terrenos cubiertos con césped y algunos árboles, además de enriquecer la perspectiva visual representan un nexo con la naturaleza en donde no hay columnas rectas sino troncos sinuosos, no hay pisos lisos de parquet, sino texturas irregulares, no hay techos sino ramas que se mueven con el viento, flores que crecen sobre la tierra y no en una maceta, insectos, el canto de las aves, etc. Todas estas características ayudan a mejorar la calidad de vida de la población.

De esto se desprenden dos problemas fundamentales, el segundo consecuencia del primero:

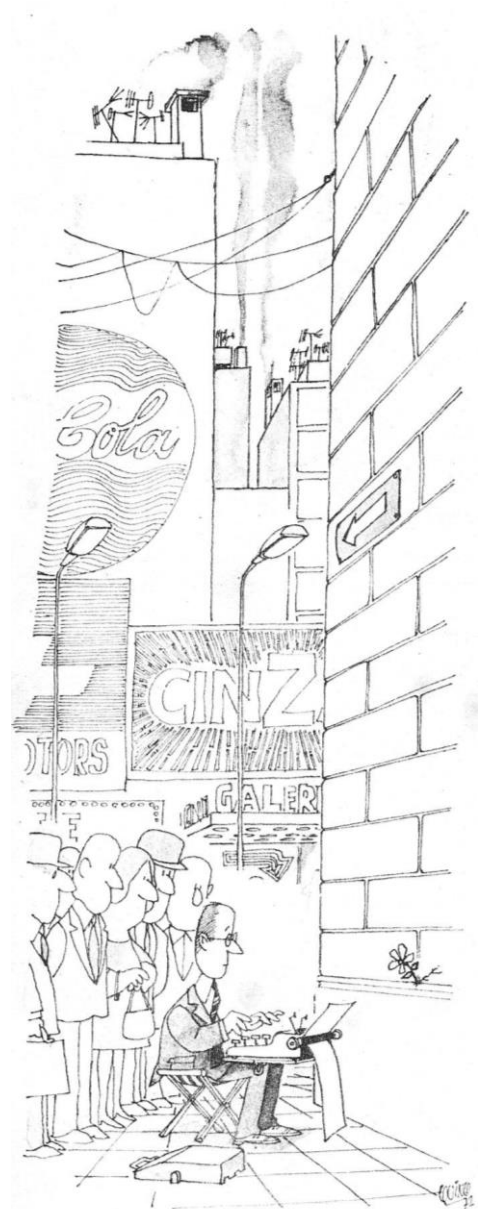
### **1) La sociedad esta desnaturalizada**

### **2) Existe un grave déficit de áreas verdes en la ciudad.**

## **1.2. UTILIDAD Y JUSTIFICACIÓN.**

De los problemas planteados, las soluciones resultan obvias. Sin embargo es necesario entender las particularidades de nuestra realidad para encontrar la forma adecuada para llevar a cavo estos cambios:

**1) Crear conciencia ecológica:** vincular el mantenimiento de áreas verdes con actividades que generen ingresos y contribuyan a mejorar la calidad de vida: la



**agricultura urbana** para la producción de hortalizas, árboles frutales, plantas medicinales y ornamentales.

**2) Enriquecer el perfil urbano:** esto tiene su origen en las unidades de vivienda adaptando espacios inutilizados o mal aprovechados para la actividad agrícola. Esto es posible específicamente con la **hidroponía** que permite un uso eficiente del espacio y del agua. Así mismo extender la practica al espacio público.

Existen dos ejemplos resaltantes de prácticas agrícolas en la ciudad de Lima con resultados positivos:

### **Agricultura Urbana en Villa Maria del Triunfo.**

En la actualidad 479 familias realizan actividades de agricultura urbana en huertos familiares, huertos promovidos por los comedores populares, huertos comunales y en huertos escolares. El proyecto fue promovido por la ONG IPES-Promoción del desarrollo sostenible, la fundación RUAF (Resource Centres on Urban Agriculture and Food Security) y la Municipalidad de Villa Maria del Triunfo donde actualmente existe una subdirección de agricultura urbana.



**FEPOMUVES** (Federación Popular de mujeres de Villa el Salvador) en la actualidad se han constituido como empresa y venden hortalizas hidropónicas a supermercados Plaza Veá. El proyecto tuvo su origen con el apoyo económico del estado con el programa "atrabajar urbano" y con el asesoramiento técnico de la Universidad Agraria de La Molina.



En ambos casos por tratarse de proyectos habilitados en zonas populares, como en la mayoría de casos, es necesario la aplicación de subsidios iniciales para que posteriormente los proyectos se auto sostengan y caminen por sí mismos.

Para atraer el interés de la sociedad se añade una actividad "ajena" a la ciudad: la agrícola. La intención es establecer un local para difundir la practica de la agricultura urbana, en particular la

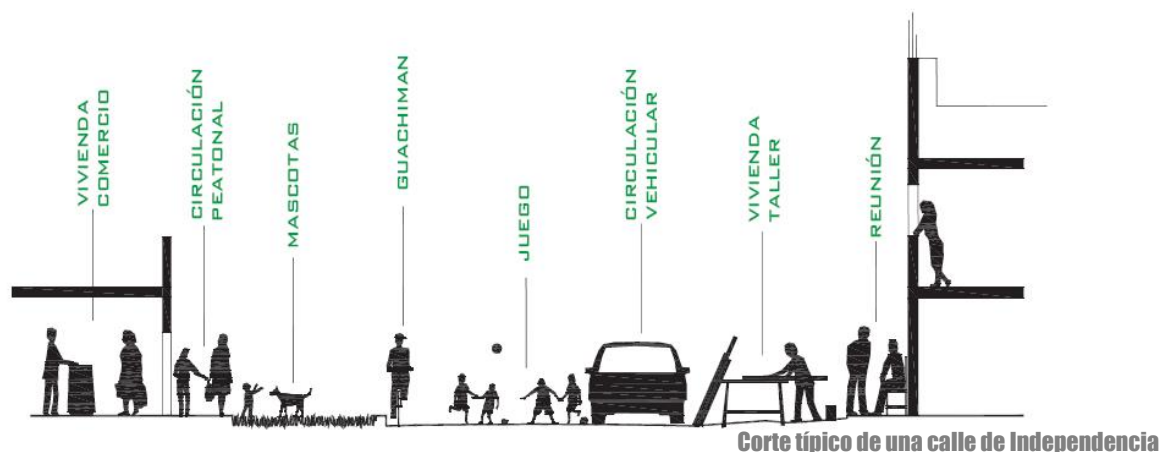
técnica hidropónica. Por esta razón el local deberá contar con un auditorio y talleres, espacios exteriores para uso demostrativo y educativo, sala de exhibiciones de los productos y tienda; un restaurante cuyos ingredientes usados sean los vegetales y frutos que el lugar produce. El proyecto además debe difundir herramientas para que el propio habitante obtenga sus propios productos naturales a través de la hidroponía. Es importante también la participación del niño entre las diferentes actividades que se realizaran. Este espacio deberá estar compuesto por un programa de áreas techadas que se complemente con el espacio exterior y viceversa.

### 1.3. UBICACIÓN



El proyecto se emplaza en el distrito de Independencia en Lima Norte. La sociedad de la zona es plural en términos económicos (variedad de estratos socio-económicos pero mayoritariamente de estratos bajos) y homogénea en términos culturales (sin importar mucho las diferencias económicas los pobladores de Lima Norte frecuentan los mismos lugares, tienen las mismas costumbres, utilizan los mismos códigos, etc). La homogeneidad cultural actúa como agente cohesivo del público objetivo del proyecto. Esto permitirá mantener y afianzar la integración social de los diferentes estratos económicos presentes en la zona (desde el nivel socio-económico B hasta E).

Así mismo por tratarse de una zona relativamente joven de Lima la posibilidad de implementar esta actividad ajena a la ciudad es mas viable, puesto que encontrara menor resistencia social que en distritos mas consolidados y/o mas tradicionales como los de Lima central.



Corte típico de una calle de Independencia

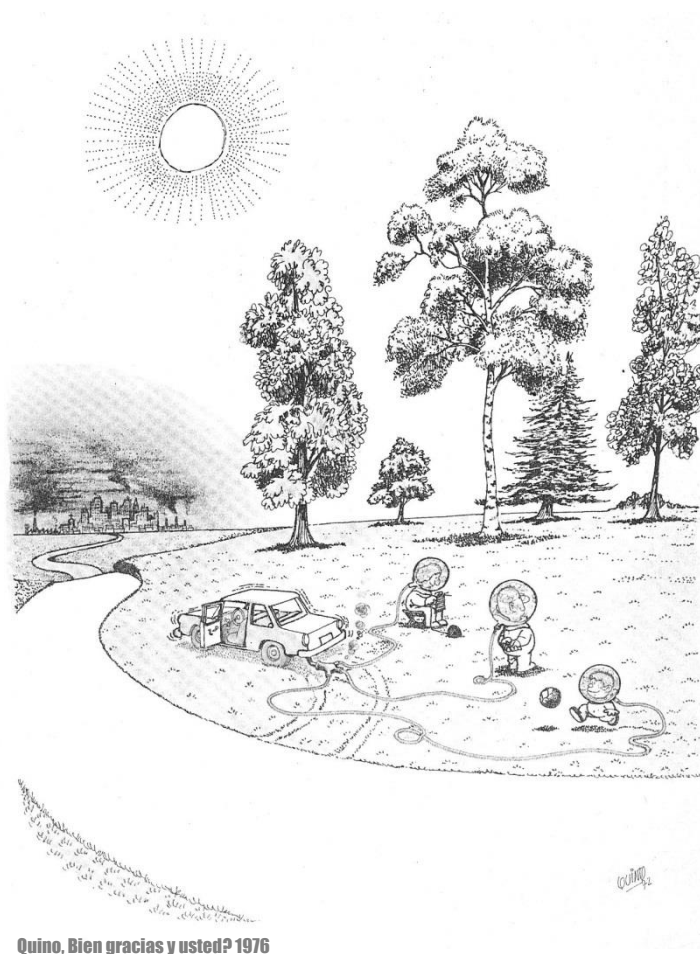
Otra diferencia notoria entre estas Limas es que los pobladores de zonas populares hacen uso intensivo del espacio público a diferencia de los de los distritos de Lima central. Por eso resulta interesante explorar:

- Una homogeneidad cultural que servirá de base para afianzar una integración de diferentes estratos económicos, cuya variedad es resaltante en Lima norte.
- Menor resistencia a modificaciones de patrones de uso de suelo en la zona.
- El interés mayoritario en el uso del espacio público.



## **CAPITULO 2**

### **HIPÓTESIS: “EL HUERTO DE LA CIUDAD”**



#### **HIPÓTESIS:**

Un área pública puede ser un medio de difusión de una actividad como el cultivo de vegetales, en un contexto urbano. Es posible añadir la actividad agrícola a la vida de un ciudadano, y por consiguiente a la ciudad: **“EL HUERTO DE LA CIUDAD”**

Para atraer al poblador se plantea una actividad ajena a la ciudad (actividad agrícola) que se implantará como un **“virus”** en un contexto fuertemente urbano y comercial, esta actividad se propagara a las viviendas y cambiara el organismo de la ciudad.

El objetivo Terminal es reincorporar la naturaleza a la vida del hombre usando como pretexto una actividad no natural y práctica que es la agricultura.

## CAPITULO 3

### OBJETIVOS

**Objetivo General:** Este proyecto es un espacio de promoción de la **práctica agrícola-urbana y fomento los recursos humanos**. La intención es la búsqueda de una mejor calidad del medio ambiente y por consiguiente una mejor calidad de vida. Acercar al poblador a la naturaleza de una manera práctica y que se refleje en el paisaje urbano y la arquitectura. Deberá contar con un **programa de áreas techadas que se complete con un programa de áreas libres**.



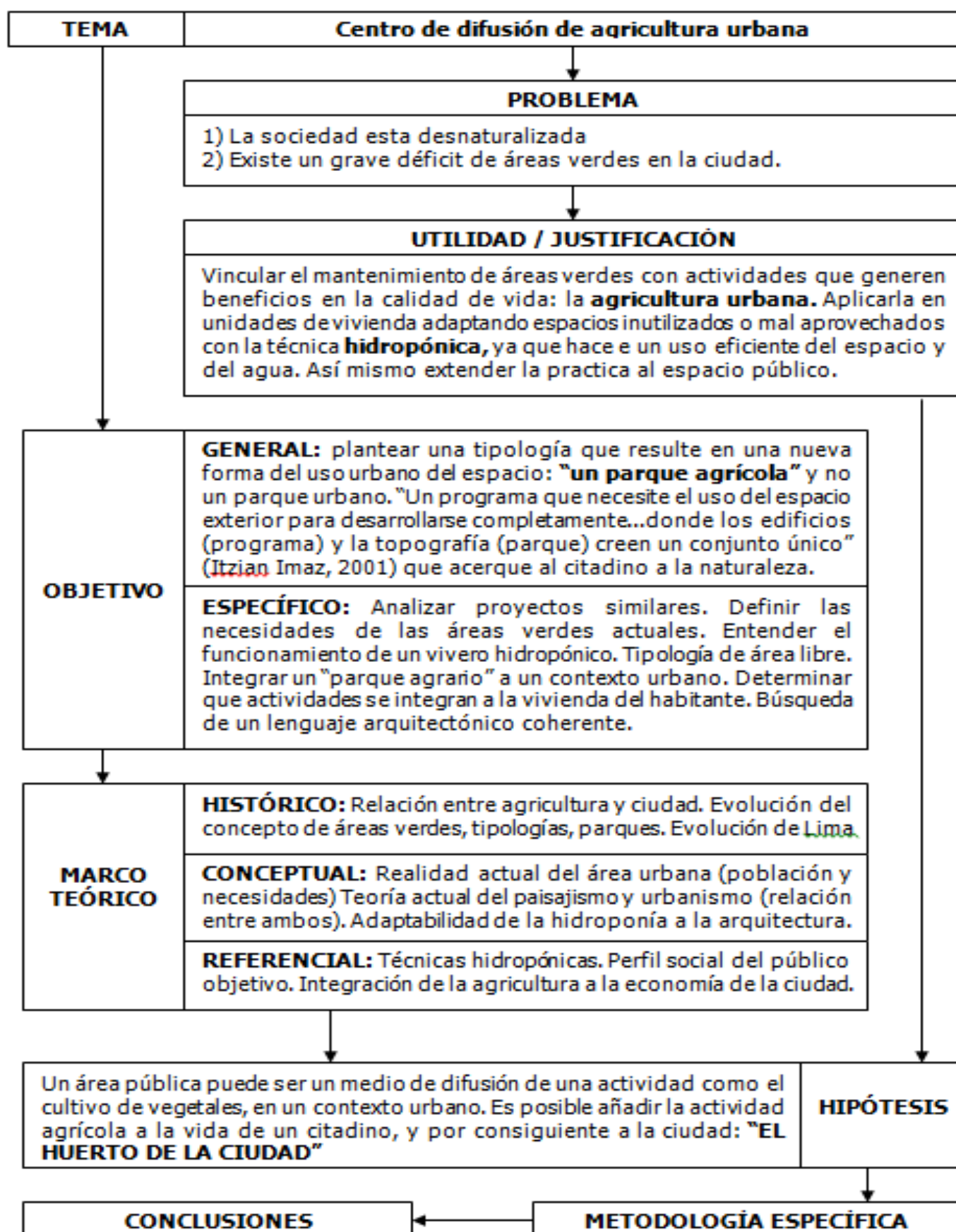
PROBLEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TAREAS	TIEMPO
<b>¿Que proyectos similares existen?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tendencias internacionales.</li> <li>o Tesis locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Analizar proyectos referenciales.</li> <li>o Analizar tesis que traten temas similares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Revisar proyectos: Parque agrícola en Oita, Jardín botánico, Chevreloup, La casa de las flores, Seville.</li> <li>o Visitar bibliotecas: UNI, URP.</li> </ul>	
<b>¿Cuáles son las necesidades de áreas verdes en el cono norte?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Uso real de las actuales áreas verdes.</li> <li>o Espacios públicos en general.</li> <li>o Espacios disponibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Contabilizar áreas verdes actuales, y sus usos actuales.</li> <li>o Discriminar las "áreas verdes" (jardineras, bermas, retiros).</li> <li>o Definir ubicación del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Visitar of. De desarrollo urb. De los distritos de Los Olivos, Independencia, San Martín, Comas.</li> <li>o Visita de posibles terrenos: cdra. 33, 38 A. Mendiola (independencia).</li> </ul>	
<b>¿Como funciona o debería funcionar un vivero hidropónico?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Antropometría.</li> <li>o Funcionamiento del sistema.</li> <li>o Nuevas tecnologías o variantes del sistema.</li> <li>o Equipamiento necesario.</li> <li>o Tipologías de viveros hidropónicos.</li> <li>o Ejemplos locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Establecer las necesidades funcionales del sistema.</li> <li>o Determinar la tecnología óptima para la problemática.</li> <li>o Elegir y desarrollar una tipología de vivero.</li> <li>o Sintetizar los problemas de los proyectos locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Consultar al Biólogo Alfredo Rodríguez Delfín.</li> <li>o Visitar ejemplos actuales: Ventanilla y Villa el Salvador.</li> <li>o Extraer información de Internet.</li> </ul>	
<b>¿Qué tipo de área libre conseguiría atraer a la población?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tipologías: Parque, plaza, jardín.</li> <li>o Costumbres de la población.</li> <li>o Accesibilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Conocer el uso real que la población da a cada espacio público.</li> <li>o Definir el perfil del vecino del cono norte.</li> <li>o Ubicar terrenos disponibles y accesibles al poblador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Visita de campo.</li> <li>o Obtener estadísticas del INEI.</li> <li>o Visita a ONG. Alternativa.</li> <li>o Entrevistas a pobladores de distintas edades</li> </ul>	

PROBLEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TAREAS	TIEMPO
<b>¿Qué actividades complementarias se integrarían mejor a la vida del poblador?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entretenimiento</li> <li>o Instrucción</li> <li>o Actividades comunitarias</li> <li>o Comercio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Reformular actividades complementarias y compatibles según el poblador.</li> <li>o Definir actividades que se relacionen mejor con el contexto urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Estudiar teoría de urbanismo.</li> <li>o Visitar ONG. Alternativa y revisar publicaciones.</li> </ul>	
<b>¿Cómo se desarrolló la arquitectura paisajista en el pasado?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Arquitectura paisajista en occidente</li> <li>o Arquitectura paisajista en el Perú</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Sintetizar conceptos teóricos</li> <li>o Comparar con las necesidades actuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Recopilar información en bibliotecas</li> </ul>	
<b>¿Se puede integrar un jardín botánico a un contexto urbano?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Fricción con la ciudad.</li> <li>o Condiciones ambientales.</li> <li>o Identidad del lugar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Analizar plano de usos de suelo.</li> <li>o Definir que áreas tiene altos niveles de contaminación acústica y ambiental.</li> <li>o Determinar la identidad, personalidad del lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Visitar of. De desarrollo urb. Del distrito específico.</li> <li>o Revisar estudios ambientales, SENAMI, ONGs.</li> <li>o Visitar el Lugar y entrevistar a vecinos.</li> </ul>	

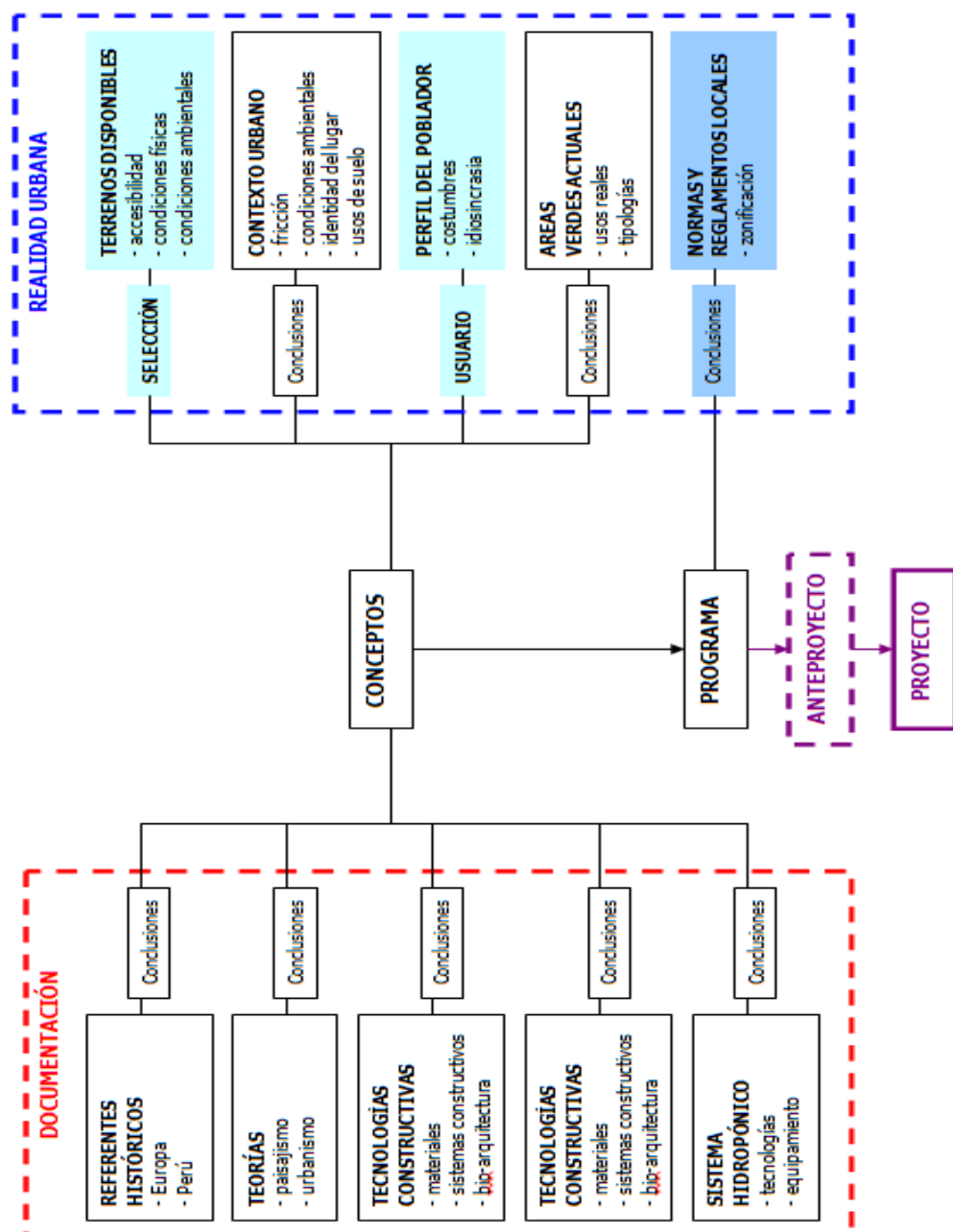
## **CAPITULO 4**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 4.1 METODOLOGÍA BÁSICA



#### 4.2. METODOLOGÍA ESPECÍFICA







## **CAPITULO 5**

### **CENTRO DE DIFUSIÓN DE AGRICULTURA URBANA (CDAU)**

Este proyecto es un espacio para la promoción de la **práctica agrícola-urbana y fomentar los recursos humanos**. La intención es la búsqueda de una mejor calidad del medio ambiente y por consiguiente una mejor calidad de vida. Será un referente cultural para este sector norte de la ciudad y sus habitantes así como un espacio abierto a todo tipo de actividades y demandas educativas y sociales. Puntualmente el local pretende difundir:

- Técnicas hidropónicas para su aplicación en la vivienda y en el espacio público.
- Conocimientos sobre cultivo de plantas medicinales y su preparación.
- Formas de procesar alimentos para la venta: mermeladas, jugos, cremoladas, adoquines, salsas, etc. Esto se complementa con clases de cocina.
- La iniciativa empresarial de la población local.
- Promocionar la forestación distrital.



Parque Agrícola de la prefectura de Oita, Japón.

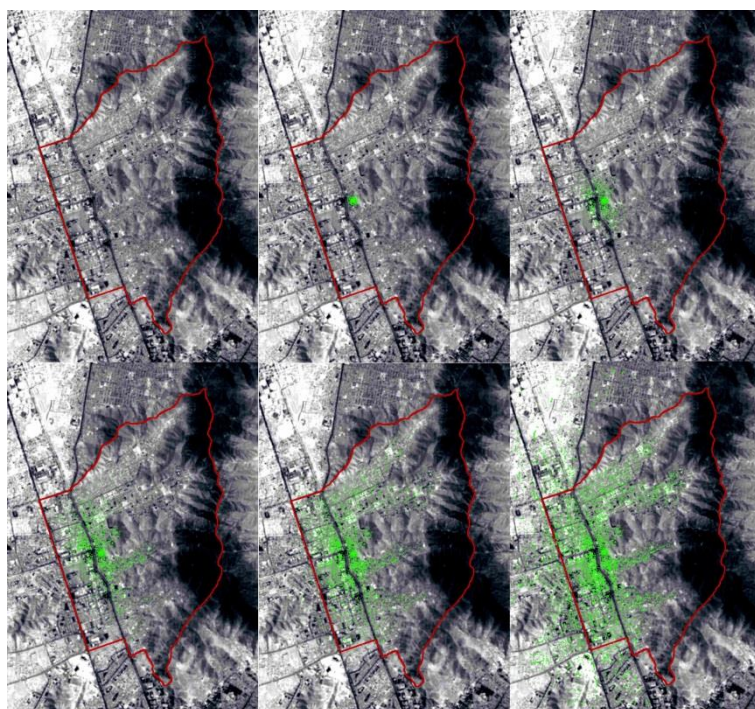
Arq. Toyo Ito.

El alcance espacial del proyecto tiene dos instancias:



**Distrital:** que incluya una propuesta de manejo del paisaje dentro de los límites del distrito que ayude a mejorar las condiciones ambientales de los sectores de alta pendiente. Que tenga una influencia directa en las instituciones y organizaciones: colegios, mercados, comedores populares y la municipalidad para facilitar también el aprovechamiento de espacios públicos para la producción agrícola.

**Extra-distrital:** el proyecto además deberá tener un efecto multiplicador en la población cuya influencia se extienda a los distritos colindantes. Pues el objetivo del proyecto es la difusión de los puntos antes mencionados en la ciudad e Lima.



Distrito de Independencia y la expansión del virus, de la agricultura dentro de la ciudad

Misión y visión del Jardín

Botánico José Celestino Mutis de Bogotá:

**Misión:** "...contribuye al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la flora y su interrelación con la fauna asociada, en la ciudad y la región; promoviendo procesos educativos y participativos para generar una cultura en torno a la sostenibilidad ambiental."

**Visión:** "...logrando que la población aumente su capacidad de hacer uso sostenible de la diversidad vegetal, para mejorar la calidad de vida y generar opciones para alcanzar los beneficios del desarrollo humano sostenible, de esta manera los habitantes valorarán la biodiversidad como un soporte para la vida y se comprometerán con las estrategias de conservación de la Flora."

Para este proyecto la enseñanza y difusión son las actividades principales. Es necesario alcanzar una relación horizontal con el usuario. Por esta razón la labor de investigación propia de especialistas (y no necesariamente de educadores) esta separada de la propuesta para disminuir las áreas restringidas al público y evitar necesidades de seguridad. El local no debe intimidar al

usuario, ni restringirlo, sino por el contrario captar su interés de modo que el habitante de Lima norte lo sienta como suyo.

Como parte de la promoción y concientización de la práctica agrícola, el local cuenta con un área de exhibición al aire libre de las diferentes especies cultivables, esto incluye, hortalizas, plantas medicinales, árboles frutales y plantas ornamentales. Esta suerte de parque botánico-agrícola esta al servicio de la comunidad.

El Jardín Botánico de Barcelona describe sus instalaciones de la siguiente manera:

"Nuestro jardín pretende imitar a la naturaleza y representar ecosistemas naturales. Por tanto, se trata de llegar a conseguir un equilibrio entre el suelo, los animales, las plantas y el clima. Esto nos conduce a un jardín donde el mantenimiento de las colecciones se simplifica, consiguiendo de esta forma un Jardín más sostenible." (<http://www.jardibotanic.bcn.es>)



Jardín Botánico de Barcelona  
Arq. Bet Figueras.

Es lógico agrupar y distribuir las plantas según su procedencia geográfica y afinidades ecológicas. Esto permite crear microclimas que darán mejores condiciones de sobre vivencia a las plantas. Si bien el parque agrícola se limitará a exponer y promover plantas costeñas capaces de crecer en la localidad, muchas de éstas crecen también en la sierra y selva y se pueden añadir al programa además, la

hidroponía permite cultivar gran variedad de especies vegetales independientemente del clima del lugar donde se cultiva.

El Centro de difusión debe tener un efecto multiplicador en la urbe. La analogía del virus ayuda a comprender como expandirá su influencia sobre el distrito de Independencia y luego fuera de sus límites. Esto se deberá a que la actividad agrícola traerá beneficio directo para sus practicantes de menos recursos y reposo y distracción para los que no tengan necesidades económicas.

## 5.1. ACTIVIDADES Y AMBIENTES

Para cumplir los objetivos de difusión es necesario contar con cierto tipo de instalaciones (como aulas, talleres, auditorios, restaurantes, etc.) que permitan ofrecer servicios que capten el interés del habitante:

**Aulas y talleres:** espacios para dictar clases teóricas y prácticas sobre las técnicas de cultivo, elaboración de alimentos, medicinas naturales, iniciativas empresariales. Los espacios deben estar acondicionados para brindar los diferentes tipos de capacitación. El entrenamiento esta dirigido a escolares, profesores, público en general.



**Anfiteatro, auditorio, sala de usos múltiples:** Se requiere de espacios para conferencias, charlas, demostraciones, clases maestras, audiovisuales, filmes, eventos académicos, culturales, sociales, teatrales, narración oral, etc. También es necesario espacios multiusos para realizar ferias o para albergar gran cantidad de visitantes.

**Exterior:** Las visitas guiadas estarán combinadas por espacios techados y espacios libres. Estos últimos deben buscar enriquecer la experiencia del visitante a través del recorrido traslapando otras actividades como la degustación, discusión, participación, experimentación, demostración etc.



Jardín Botánico de Barcelona

Arq. Bet Figueras.



**Restaurante y cafetería:** El visitante debe tener la oportunidad de degustar los productos vegetales obtenidos en el parque, bebidas y platos tradicionales que contribuyan a mantener la identidad del lugar así como para ayudar a mantener económicamente el local.

Centro cultural agrario de Matsudai Arq. MVRDV

**Tienda:** El local estará en capacidad de vender plantas y productos frescos o procesados, así como también herramientas e insumos para la practica agrícola-urbana.

**Biblioteca:** Tendrá un contenedor de conocimientos que cuente con material audiovisual, libros, revistas, manuales, discos, referente al tema agrícola y botánico. Implementara también volúmenes de consulta de otros temas relacionados con los problemas locales a disposición de la comunidad.

**Salas de exhibición:** para mostrar exposiciones temporales y permanentes de información educativa y tecnológica, trabajos de los talleres.

**Oficinas administrativas:** Para controlar y regular el buen funcionamiento del local. Las áreas administrativas deben ser las mínimas posibles.

**Cuna:** la gran mayoría de habitantes locales son padres y madres trabajadores. Cierta porcentaje de ellos tienen hijos en edad preescolar. El proyecto necesita contar con un área de cuna para cuidar a los hijos de los usuarios para facilitar la asistencia al local.



## **CAPITULO 6**

### **LA AGRICULTURA URBANA (AU)**

#### **6.1. DEFINICION DE AGRICULTURA URBANA**

Según **Marco Conceptual de la AU, Red Águila, 1999:**

"Llamamos Agricultura Urbana a la práctica agrícola y pecuaria en las ciudades, que por iniciativa de los productores/as afincados muchas veces en los barrios marginales, villorios, favelas, rancherías, barriadas y/o pueblos jóvenes y periurbanos, colindantes a las ciudades; utilizan los mismos recursos locales, como mano de obra, espacios, agua y desechos sólidos orgánicos y químicos, así como servicios, con el fin de generar productos de autoconsumo y también destinados a la venta en el mercado."

Según **International Development Research Centre 1998:**

"Producción de alimentos - cultivo de hortalizas, frutales, forraje, plantas ornamentales, medicinales y aromáticas y árboles y la cría de animales (cabras, conejos, cuyes, caracoles, ranas, peces) dentro de los límites del perímetro urbano o muy próximo a los límites de las ciudades. Incluye reciclaje de basura y de aguas utilizadas, servicios, procesamiento Agroindustrial. Comprende el mercadeo, distribución y consumo en áreas urbanas para beneficio de la población de bajos ingresos a través de la mejora de la nutrición Generación de ingreso y el empleo, incorporando tecnologías sostenibles de producción y manejo ambiental."

Según el **Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional:**

"Actividades de producción agrícola, procesamiento y distribución - dentro y alrededor de ciudades y pueblos - cuya motivación esencial es la generación de consumo e ingreso personales; las cuales compiten con otras actividades urbanas por recursos urbanos escasos de tierra, agua, energía y mano de obra. Incluye actividades de pequeña y amplia escala en horticultura, ganadería, producción de cereales y leche, acuicultura y

forestería – pudiéndose llevar a cabo varias de estas actividades dentro de una sola empresa.”

No existe una definición claramente establecida entre los conocedores del tema, sin embargo a partir de las múltiples definiciones se puede ensayar la siguiente:

### **Incluye 3 actividades:**

- Producción: de alimentos generados con actividades agropecuarias.
- Procesado: de la producción para añadirle valor agregado.
- Distribución: y comercialización del producto en el mercado local.

### **¿Qué produce?**

- Productos vegetales para consumo humano (hortalizas y frutas) y consumo animal (forraje).
- Plantas con propiedades medicinales, aromáticas y ornamentales.
- Semilleros de árboles y arbustos para la forestación (silvicultura).
- Carne proveniente de la crianza de animales de corral o ganado, etc: aves, vacas, cuyes, conejos, peces, caracoles, ranas, cabras, cerdos, etc.
- Derivados de los animales: huevos, leche, cuero, etc.

### **¿Ámbito espacial y escala?**

Estas actividades se desarrollan dentro de los límites de la ciudad y en sus alrededores, donde hay menor densidad pero se encuentra bajo la presión urbana. Genera mucho interés en sectores de recursos escasos, por lo general en barrios pobres y marginales. En estos grupos los recursos disponibles son muy limitados, como el agua, el espacio, mano de obra, energía. La agricultura compite con otras actividades urbanas por el uso de estos recursos por lo que su actividad se desenvuelve a escala artesanal y local.

### **¿Motivación y la finalidad?**

La situación precaria de los productores motiva la práctica de la agricultura urbana como una actividad que proporciona alimentos, en primera instancia y genera ingresos y empleo en segunda instancia al lograr un excedente de producción.

### **Consideraciones.**

La AU se diferencia de la agricultura rural y a la vez la complementa en los sistemas locales de generación de alimentos. No solo debe estar integrada al sistema económico de la ciudad sino también al sistema ecológico urbano local. Por esto incluye y fomenta el



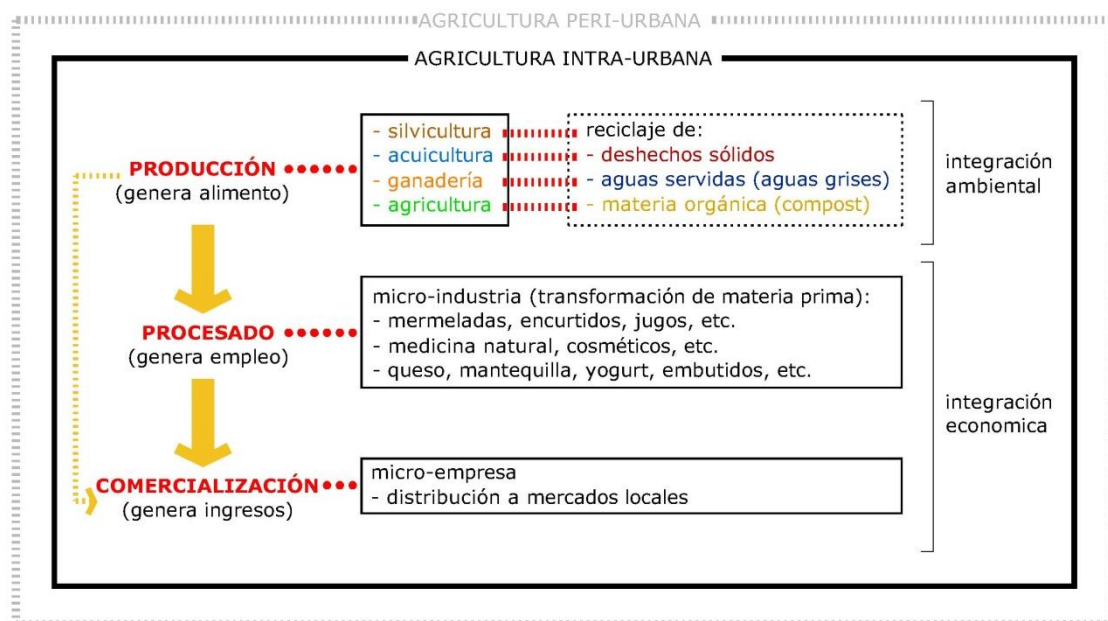
reciclaje de desechos sólidos, la reutilización de aguas servidas para el riego, la transformación de excremento de animales y desechos orgánicos en abono, etc.

**La AU debe ser vista como una parte integrante de la ciudad contemporánea y futura. Debe de dársele una percepción integral y global y también local. De este modo el contraste de campo y ciudad disminuirá. Con frecuencia, en una sola ciudad y cerca de ella existen múltiples sistemas agrícolas y hortícolas.**

Espacialmente se pueden distinguir dos categorías de agricultura urbana:

**Agricultura intra-urbana:** pequeñas superficies (solares, huertos, márgenes, terrazas, recipientes) situadas dentro de una ciudad y destinadas a la producción de cultivos y la cría de ganado menor o vacas lecheras para auto consumo o comercialización.

**Agricultura peri-urbana:** unidades agrícolas cercanas a una ciudad que explotan intensivamente granjas comerciales o semi-comerciales para cultivar productos hortícolas, criar pollos y otros animales, y producir leche y huevos.



**Se estima que 800 millones de habitantes de ciudades en todo el mundo realizan actividades relacionadas con la agricultura urbana generando ingresos y alimento. Según múltiples censos, encuestas, proyectos de investigación se sabe que hasta dos tercios de los hogares urbanos y peri-urbanos participan en la agricultura. Una gran parte de los productos agrícolas urbanos se**

**destinan al consumo propio, mientras los excedentes ocasionales se venden en el mercado local.**

El cultivo se realiza en zonas del centro de la ciudad, en espacios residuales, en los corredores de salida de las ciudades y en la periferia. Un estudio sobre la agricultura urbana en Nairobi indicó que el 32 % de las tierras destinadas al cultivo son terrenos residenciales privados, el 29 % estaban situadas al borde de las carreteras, el 16 % a lo largo de las orillas de los ríos y otro 16 % en otras zonas de propiedad pública.



Nairobi, Kenia

Los agricultores urbanos se pueden clasificar en 2 grupos dependiendo de su motivación original.

**Espontánea:** practican la agricultura por iniciativa propia del habitante urbano sin asistencia externa. En su mayoría son emigrantes procedentes de zonas rurales. Generalmente la motivación es cubrir la alimentación familiar en menor proporción se aplica por pasatiempo o distracción. Casi siempre se realiza en viviendas individuales, y pocas veces en edificios de departamentos. En Asia y África se ubican la mayor parte de agricultores urbanos espontáneos.

**Asistida:** tiene por objetivo apalea la pobreza, (desnutrición y desempleo). Por ello se practica en zonas deprimidas. Cuenta con técnicas de optimización del cultivo y uso de recursos: sistemas de riego, métodos de cultivos, tratamiento de agua, preparación de compost, etc. Se practica frecuentemente en países tercermundistas de América Latina y África.

En ambos casos el objetivo es disminuir las condiciones adversas de vida, que en mayor proporción son de carácter económico y que estimula la producción para autoconsumo y eventualmente para la comercialización. En menor proporción (pero siempre ligado al anterior) a condiciones ambientales.



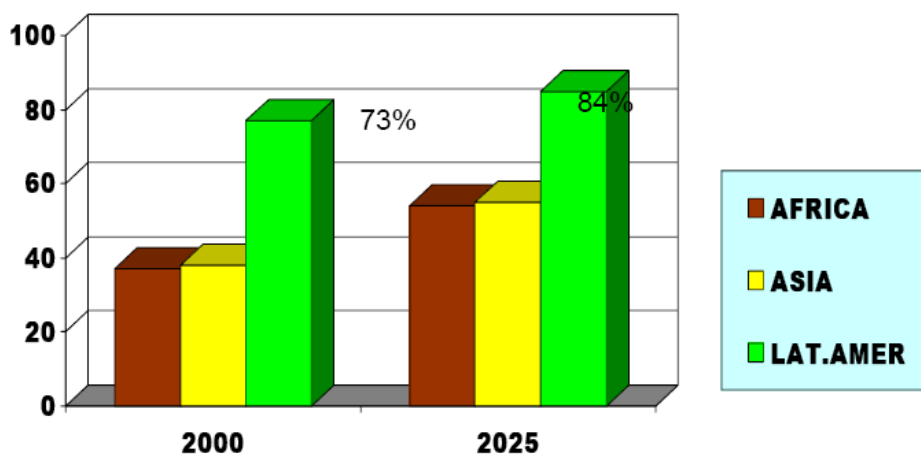
### 6.1.1. Causas que motivan la práctica de la Agricultura Urbana

En términos generales destaca la incompetencia de los diferentes gobiernos y reformas estructurales en la economía que dificultan la distribución de la riqueza, ello origina:

- Falta de trabajo y pobreza en las zonas rurales y luego urbanas.
- Exclusión social de ciertos sectores mayoritarios que no se benefician de las reformas económicas.
- Polaridad entre campo y ciudad, que se expresa en la poca cobertura de servicios para bastos sectores de la población rural, es decir crea profundas desigualdades.
- Grupos desplazados por la violencia sobre todo en zonas rurales.

#### **Crecimiento demográfico de las ciudades.**

Estos factores generan condiciones negativas para la convivencia existentes ya en el campo y que se trasladan a la ciudad.



*Niveles de urbanización PNUD 1997*

La migración del campo a la ciudad es el principal efecto, ya que casi siempre las ciudades concentran no solo servicios sino también inversiones y por lo tanto fuentes de trabajo. Según cifras de la ONU, en 1994, 45% de la población mundial vivía en ciudades, el porcentaje fue en aumento: 50% para el 2000 y se estima que ascienda al 65% en el 2025. Los países con mayor proporción de población urbana se encuentran en América Latina, seguida largamente de Asia y África. Contrariamente a lo que sucede en el tercer mundo, la urbanización en América del Norte y Europa se ha desacelerado.

<b>Porcentaje de la población que vive en zonas urbanas, por región</b>			
<b>Regiones</b>	<b>1970</b>	<b>1995</b>	<b>2025<sup>1</sup></b>
<b>MENOS DESARROLLADAS</b>	25,1	37,0	57,0
<b>AFRICA</b>	23,0	34,4	53,8
<b>ASIA (EXCLUIDO EL JAPÓN)</b>	21,0	34,6	54,0
<b>AMÉRICA LATINA</b>	57,4	73,7	84,7
<b>OCEANÍA (EXCLUIDAS AUSTRALIA Y NUEVA ZELANDIA)</b>	18,0	24,0	40,0
<b>MAS DESARROLLADAS</b>	67,5	74,7	84,0
<b>AUSTRALIA Y NUEVA ZELANDIA</b>	84,4	84,9	89,1
<b>EUROPA</b>	64,4	73,3	83,2
<b>JAPÓN</b>	71,2	77,5	84,9
<b>AMÉRICA DEL NORTE</b>	73,8	76,1	84,8
<small>1 Proyecciones. Fuente: Naciones Unidas. 1994. World urbanization prospects. 1994. Nueva York.</small>			

Como ocurre en la mayoría de los países, las poblaciones rurales huyen de sus pueblos originarios o de ciudades mas pequeñas esperando encontrar mejores condiciones de vida en las metrópolis. El choque cultural y el contacto con la dura realidad que deben afrontar a su llegada hacen trasladar la polarización urbano-rural a las ciudades. Aparecen los barrios marginales, producto de ocupaciones espontáneas en zonas periféricas.

Para el caso específico de Lima el crecimiento poblacional se acelera considerablemente desde los años 40s. Las políticas de los años 60s de sustitución de importaciones propiciaron las inversiones en las ciudades y generaron oferta de trabajo para una cantidad limitada de la población local y migrante que esperaba beneficiarse. De otro lado el fuerte centralismo y la postergación de las provincias han acentuado la desigualdad. Esta desigualdad dio lugar en la década de los 60s la actividad violenta de grupos subversivos. En las décadas de los 80s y 90s la violencia subversiva se recrudece y con ello la respectiva represión del ejército. La sierra sur y centro del país y parte de la selva fueron las más afectadas y esto motivó grandes movimientos migratorios hacia la costa y con mayor énfasis en Lima.

Según Andrés Dasso y Teobaldo Pinzas la expansión urbana de Lima se dio de dos formas:

a) A través del desarrollo de zonas residenciales y centros comerciales hacia las últimas zonas agrícolas, en las antiguas haciendas de la ciudad. Ello para satisfacer las

necesidades de las clases más acomodadas con capacidad de mantener las inversiones de largo plazo.

b) Mediante invasiones espontáneas de migrantes con escasos recursos sobre zonas desérticas en la periferia de la ciudad.

En la actualidad el 30% de la población del país habita en la capital. Para 1995 solo el 16.6 % de la población económicamente activa tienen empleo adecuado, el 76.2 % esta sub-empleada y el 8.8 % esta desempleada.

De este modo la ciudad adquiere ciertas demandas de suministros que no son cubiertas, sobre todo en los estratos más bajos. La ciudad deja de ser autónoma y se convierte en dependiente y a la vez ineficiente, e insostenible:

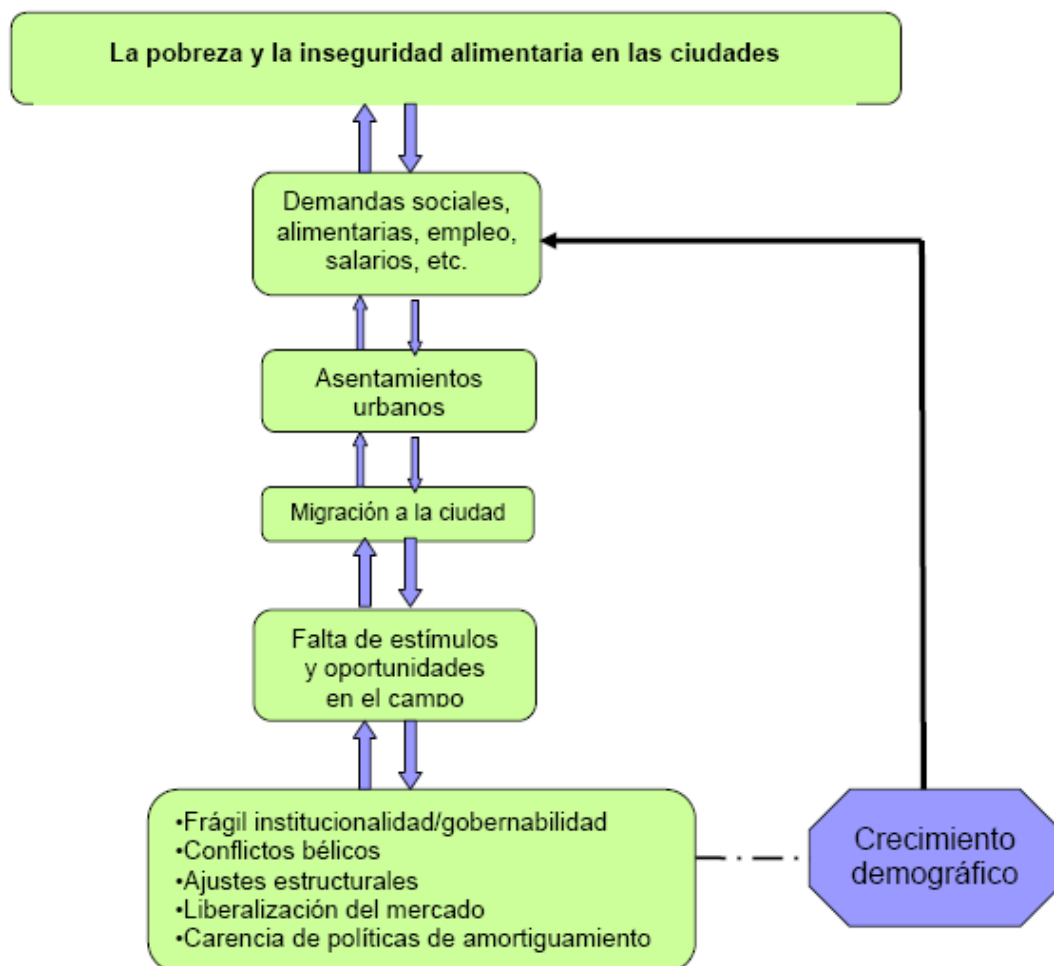
- Demanda no cubierta de alimentos, es decir: Inseguridad alimentaria.
- Los estratos bajos son los que mas sufren las consecuencias pues, al carecer de recursos económicos no tienen acceso a buenos productos alimenticios ni mucho menos a los servicios básicos.
- La oferta laboral supera ampliamente a la demanda lo que crea desempleo, subempleo e inestabilidad laboral. Los nuevos habitantes apelan a diversas actividades informales para la subsistencia.
- La deficiente cobertura de servicios y la informalidad propician condiciones de insalubridad en el hábitat y el espacio público que genera más riesgos de enfermedades.

Estas condiciones de habitabilidad crean una serie de problemas para el funcionamiento de la ciudad:

- La pobreza origina desnutrición en las personas sobre todo en las de menor edad lo que hace más propenso a la contracción de enfermedades.
- Ello se refleja en el bajo rendimiento escolar entre los niños, tendiendo en cuenta que deben apoyar a sus padres en labores físicas.

- Por otro lado, las desigualdades entre barrios ricos y barrios marginales, malas condiciones de vida crean el ambiente para el desarrollo de la delincuencia y la violencia (asaltos, secuestros, pandillas callejeras, etc).

En los barrios marginales de Lima existen amplias carencias de servicios de agua y desagüe. El agua es costosa y no garantiza condiciones adecuadas para su consumo. Tampoco se cuentan con conexión de desagüe lo que favorece la propagación de enfermedades infecciosas y pone en riesgo la salud. Mayoritariamente en Lima se vive de actividades informales, casi siempre servicios insignificantes y de baja productividad y bajos ingresos.



Esquema sobre el origen de la inseguridad alimentaría elaborado por Reynaldo Treminio.

"Las poblaciones urbanas y peri-urbanas en condiciones de pobreza están casi siempre dispuestas a adoptar una nueva idea para producir alimentos, como respuesta a la urgente necesidad de satisfacer el consumo alimenticio básico (FAO, 1990). Algunos

autores señalan que la agricultura urbana podría convertirse en una línea interesante comparándola con otras estrategias y actividades de reducción de la pobreza y déficit alimentario. Sin embargo, indican que ésta debería considerarse como el inicio de una estrategia de supervivencia que debe evolucionar hacia una articulación comercial (Ellis and Sumberg, 1998)".

### **6.1.2. Objetivos de la agricultura urbana**

Con el actual y acelerado crecimiento demográfico en el hemisferio Sur, muchas familias dependerán de la agricultura urbana para sobrevivir. Esto les permitirá enriquecer y mejorar sus hábitos de alimentación. Sin embargo la AU se encuentra aun en una fase de experimentación y la investigación recibe poco apoyo.

Entre sus objetivos generales se encuentran:

- Asegurar el suministro de alimentos ante el constante crecimiento de las ciudades.
- Que esta cobertura sea sostenible no solo desde el punto de vista económico sino también ecológico.
- Modificar los hábitos de consumo para promover los vegetales inocuos, libres de químicos tóxicos o infecciones.
- Orientado al consumo local.

Se pueden identificar ciertos objetivos más específicos orientados a disminuir las carencias de los habitantes urbanos de escasos recursos. Estas iniciativas de la agricultura urbana asistida son patrocinadas por la FAO en colaboración con ONGs en ciudades de todo el mundo como una estrategia de lucha contra la pobreza.

- Dar acceso a una alimentación adecuada, limitada por ingresos insuficientes o por modelos de consumo incorrectos.
- Generar fuentes de trabajo sobre todo en sectores de baja escolaridad, sin capacitación ni calificación laboral.
- Generar ingresos adicionales a las familias.
- Generar redes de trabajo o cooperativas que apelan a la participación comunal.
- Crear mejores condiciones de vida: habitabilidad, alimentación y salud.
- Reducir o nivelar la dependencia económica de alimentos importados.

Entre sus principales ventajas resaltan su adaptabilidad y movilidad de la producción en comparación con la agricultura rural. A medida que las ciudades se expanden físicamente, las fronteras entre actividades urbanas, periurbanas y rurales se desvanecen y confunden, creando así oportunidades y riesgos.

“En 1996, el Grupo de Apoyo Internacional a la Agricultura Urbana (SGUA) creó el Centro de Recursos sobre Agricultura Urbana y Silvicultura (RUAF), en respuesta a la necesidad, expresada por organismos y gobiernos locales del hemisferio Sur, de contar con mecanismos efectivos para la documentación, intercambio y discusión de datos sobre investigaciones y experiencias locales en agricultura urbana.(...)”

En el 2005 la Fundación RUAF inició la implementación del Programa Global “Ciudades Cultivando para el Futuro (2005-2009)”, el que es cofinanciado por DGIS (Países Bajos) y el IDRC (Canadá).

“El Programa tiene por objetivo contribuir a la reducción de la pobreza, mejorar la seguridad alimentaria y la gestión ambiental, empoderar a los/las productores/as urbanos y promover la gobernabilidad participativa, fortaleciendo capacidades locales y facilitando procesos multi-actores para el diseño, formulación e implementación de políticas e intervenciones en agricultura urbana.” ([http://ipes.org/au/actividades\\_proyectos/ccf.htm](http://ipes.org/au/actividades_proyectos/ccf.htm))

### **Alimentos nutritivos.**

La agricultura urbana aumenta la cantidad de alimentos disponibles para la población pobres de las urbes. Aumenta el grado de frescura de los alimentos perecederos que llegan a los consumidores urbanos, incrementando la variedad y el valor nutritivo de los alimentos disponibles.

### **Eficiencia agrícola de los productores.**

La horticultura, ha aumentado en las ciudades de muchos países en desarrollo. Es posible practicar la horticultura intensiva durante todo el año en pequeñas parcelas, si se hace un uso eficiente de los recursos limitados: terrenos baldíos, aguas residuales tratadas, desechos reciclados y mano de obra desempleada. La producción por hectárea puede ser hasta 15 veces superior a la de la agricultura rural.



**Agricultura urbana en La Habana**

Las especies hortícolas tienen un alto rendimiento potencial y pueden dar hasta 50 kg de productos frescos por metro cuadrado al año, dependiendo de la tecnología aplicada. Debido a su breve ciclo, permiten responder rápidamente a las necesidades urgentes de alimentos (muchas especies se pueden cosechar de 60 a 90 días después de sembrarlas). Al ser productos perecederos, las pérdidas post-cosecha se reducen considerablemente ya que la producción está emplazada cerca del lugar de consumo.

### **Sostenibilidad del medio ambiente urbano.**

Los sistemas de producción agrícola en zonas urbanas y periurbanas pueden acarrear riesgos a la salud y el medio ambiente. Por un lado en el uso inadecuado o excesivo de insumos agrícolas (plaguicidas, nitrógeno, materia orgánica sin tratar que contenga residuos nocivos); y por otro en lo referente a la reutilización de aguas residuales recicladas y tratadas. Estas constituyen la fuente de agua más viable para la agricultura urbana y periurbana. La FAO ha estimado que los efluentes de aguas residuales de origen doméstico, sometidos a un tratamiento adecuado con miras a su reutilización agrícola, podrían aportar todo el nitrógeno y gran parte del fósforo y el potasio normalmente necesarios para la producción agrícola. Así mismo los desechos fecales de animales de corral o ganado pueden aprovecharse. Todo implica un manejo responsable de estos recursos para evitar amenazas a la higiene pública.

### **6.1.3. Situación Actual de la agricultura Urbana**

Es practicada mayoritariamente por sectores económicamente pobres, sobre todo en América Latina. En África y Asia la práctica esta extendida hasta los sectores pudientes. La operatividad de los agricultores urbanos se encuentra al margen las autoridades estatales y municipales y actúan en la informalidad, fuera de los canales normales del mercado. Esto se da tanto en la producción como en la comercialización de los vegetales.

El informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1987 afirmo que:

«La agricultura urbana, si recibiera sanción y promoción oficial, podría convertirse en elemento importante del desarrollo urbano y poner más alimentos a disposición de la población pobre de las ciudades... La agricultura urbana puede ofrecer también alimentos más frescos y baratos y más espacio verde, y contribuir a acabar con los vertederos de basuras y a reciclar los desechos familiares».

Tanto la pobreza como la calidad del medio ambiente presentan problemas relacionados con las insuficiencias del mercado y la necesidad de intervención gubernamental. Aparentemente el aporte de la agricultura urbana a la seguridad alimenticia es fundamental para muchas ciudades en el mundo.

Según estimaciones de Mougeot, en 1994 existían 200 millones de agricultores urbanos en el mundo que suministran alimentos al menos a 700 millones de personas, es decir, aproximadamente el 12 % de la población mundial. Otras estimaciones sobre la cobertura de alimentos provenientes de la agricultura urbana:

Katmandú 30% (Wade 1987)

Hong Kong 45 % (Yeung. 1988)

Karachi 50% (Yeung. 1988)

Shangai 85% (Skinner 1981)

En el conjunto de Asia, más del 50% de los hogares realizan actividades agrícolas; en América del Norte la proporción es el 25% (CIID 1995). Mougegeot también afirma que en África los porcentajes varían entre 25 y 85% dependiendo de la ciudad.

En América Latina la agricultura Urbana tiene poca presencia en comparación con el resto de regiones del mundo. Esto tiene relación con el acelerado crecimiento de sus ciudades muy superior a las otras regiones. Con ello la idea popular y a veces oficial de "modernizar" las ciudades promueve el despojo de toda característica que tenga relación con lo rural, en este caso la agricultura y la cría de ganado o animales de corral. Existe un claro desinterés de las autoridades para incluir la Agricultura Urbana como herramienta de contribución en la lucha contra la desnutrición y una limitada participación de la sociedad civil como consecuencia de su poca difusión.

Definitivamente la agricultura urbana no es la solución universal a la desnutrición. Apenas es un medio de supervivencia para la población urbana de pocos recursos. Queda claro que al menos por el momento esta actividad no es capaz de sustituir las subvenciones alimentarias ni el empleo asalariado. Solo es un complemento de estos. Tienen muchas limitaciones como su baja productividad, informalidad en la que operan y la economía de libre mercado, que hacen que la agricultura urbana no reemplace, como es posible que



nunca ocurra, a la agricultura rural como principal fuente de alimento para las grandes poblaciones urbanas.

Según la FAO esto tiene dos principales motivos:

“Primero, el volumen de la producción alimentaria en la ciudades es muy inferior al obtenido en las zonas rurales. Aun cuando mejore la productividad como consecuencia de un mayor apoyo, la agricultura urbana nunca tendrá la capacidad de producir en gran volumen la mayor parte de los alimentos. Actualmente tropieza con limitaciones, y éstas se intensificarán a medida que crezcan las poblaciones urbanas.

Segundo, los agricultores urbanos producen con destino al mercado local, no para el mercado regional, nacional ni mundial. Si tienen alguna capacidad de competir, es únicamente en lo que respecta a la alimentación de las poblaciones próximas, ya que no tienen que soportar los gastos habituales de envasado, comercialización, distribución y transporte.”

Por lo tanto debe entenderse desde un principio el limitado alcance económico de la agricultura urbana en términos absolutos. No obstante su aporte en los lugares donde se aplica no es nada despreciable. En la provincia del Rosario en Argentina, la práctica representa un aumento de ingresos en especie de entre 5% y 20%. Por otro lado en términos espaciales, no hay limite de acción, como se explicará en adelante es muy versátil dependiendo de las técnicas a emplear y en parte de los recursos y/o apoyo externo disponible. Lo que si representa un obstáculo es el poco acceso a la tierra y el agua de parte de los sectores pobres.

Las autoridades, en especial las locales, municipios, son los que deberían asumir un rol protagónico: empadronar las posibles áreas disponibles para los cultivos, crear normas para regular el correcto manejo de los vegetales, tanto en su producción como en su comercialización. Las ONGs, Universidades, y diversas instituciones, se encargarían de prestar el soporte técnico.

La agricultura urbana puede diferenciar dos tipos: el que no utiliza tierra, comúnmente llamado hidroponía y el que requiere de tierra. De este último hay una variante que tiene mucho impulso últimamente que es la agricultura orgánica que es muy aplicada también en zonas rurales y esta difundida en varias ciudades de América Latina. La agricultura orgánica es la mas utilizada en el mundo, sobre todo en Asia y en Africa.

## **6.2. INTEGRACIÓN de la A.U. en los planes de uso de suelo**

Las poblaciones urbanas siguen en crecimiento. En el año 2000, cerca de dos mil millones de personas vivían en las ciudades, para 2030 esta cifra se duplicará. Así también aumentaran la demanda de alimentos en tanto en la mayoría de ciudades la pobreza ya asciende al 30% agravando el problema de la desnutrición.

“Urbanizar no solamente significa edificar un espacio, también significa adecuar un territorio para que puedan desarrollarse actividades urbanas.” (Graciela Arosemena Díaz 2002). La composición y funcionamiento de nuestras actuales ciudades no aseguran su futuro a mediano plazo y mucho menos a largo plazo. Es urgente establecer un modelo que permita optimizar el uso del suelo urbano en la producción de los recursos necesarios para su funcionamiento. Una de de estas actividades productivas es la agricultura.

La agricultura urbana es un concepto dinámico que comprende una variedad de sistemas agrícolas, que van desde la producción para la subsistencia y el procesamiento casero hasta la agricultura totalmente comercializada. Normalmente tiene una función de nicho en términos de tiempo (transitoria), espacio (de intersticio), así como condiciones sociales (grupos de bajos ingresos) y económicas específicas (desnutrición).

Debe considerarse que la aplicación de la agricultura urbana exige un tratamiento en diferentes escalas del territorio cada una con sus particularidades en sus objetivos y sus modos de actuación. Existen 3 escalas de aplicación:

**Escala urbana metropolitana:** Tal como parques urbanos, a escala de la ciudad. Son espacios destinados para este fin y probablemente de administración estatal o municipal.

**A nivel de barrio:** parques vecinales, patios interiores de manzanas, plazas, paseos, zonas recreativas. Estas apelan a la capacidad de cooperación de los pobladores, que tiene mas posibilidades de arraigo y éxito en las zonas populares.

**Arquitectónica:** actuaciones en espacios disponibles en la vivienda: balcones, cubiertas, jardines. Tienen un carácter nuclear en la sociedad que alienta la creación de microempresas familiares en zonas desfavorecidas y educa a los ciudadanos. También en estratos altos puede aplicarse como pasatiempo y medio de unión familiar.



Revista de Agricultura Urbana volumen 1, N° 1, abril 2001

La principal característica de la agricultura urbana es que sea precisamente eso, urbana. Esta es diferente y complementa a la agricultura rural en los sistemas locales de alimentación: la agricultura urbana está integrada al sistema económico y ecológico urbano. Para entender mejor su importancia es necesario tomar en cuenta ciertas definiciones (conceptos extraídos de Revista de Agricultura Urbana. Volumen 1, Numero 1, abril 2001, Luc J.A. Mougeot):

### Actividades Económicas

Incluye la fase de producción agrícola, el comercio y las interacciones entre estas Fases. La producción, el mercadeo y procesamiento están más relacionados en el tiempo y en el espacio, debido a la cercanía geográfica y un flujo de recursos más rápido. Por todo ello la agricultura en la ciudad se integra mejor a la economía que en las zonas rurales.

### Categorías de Productos

Está más generalizada la producción de alimentos para el consumo, ya sea humano o animal, diferenciando el tipo de cultivo (grano, raíz, vegetal, hierbas aromáticas y medicinales, plantas ornamentales, árboles y cultivos frutales) y en la crianza de animales (aves, conejos, cabras, ovejas, ganado vacuno, cerdos, cuyes, peces, etc.).

También es necesaria la producción en la categoría no alimentaria de modo que interactúe con otras funciones urbanas para usar y proporcionar recursos, productos y servicios a la ciudad. Esto diversificará la producción y abrirá mas posibilidades de trabajo ya que ampliaría la cadena productiva.

### Ubicación

Aun no existe un consenso para distinguir sitios intra y peri-urbanos. Se usan muchas variables: número de habitantes, densidad mínima, límites oficiales de la ciudad, límites

municipales de la ciudad, uso agrícola de la tierra zonificada para otra, la agricultura dentro de la competencia legal y reglamentaria de las autoridades urbanas, etc.

Para la agricultura peri-urbana, la definición es más ambigua por su cercanía a zonas rurales. Igualmente se maneja diferentes variables: porcentaje de edificaciones e infraestructura vial y espacios abiertos por km<sup>2</sup>, distancia máxima entre el centro de la ciudad y las fincas que pueden abastecer bienes de fácil descomposición a la ciudad de forma cotidiana, el área hacia la cual las personas que viven dentro de los límites administrativos de la ciudad pueden desplazarse para dedicarse a actividades agrícolas.

### Tipos de Áreas

Los criterios usados para tipificar estas áreas varían: el sitio con respecto de la residencia (en la parcela o fuera de ella), nivel de desarrollo (construido o baldío), modalidad de tenencia/usufructo (cesión, arrendamiento, compartido, autorizado mediante acuerdo personal o no autorizado, derecho consuetudinario o transacción comercial) y la categoría oficial de uso del suelo del sector donde se practica la agricultura urbana (residencial, industrial, institucional, etc.).

### Sistema y Escala de Producción

Se evalúan diferentes tipos de sistemas. Generalmente, el esfuerzo investigativo se ha centrado en micro, pequeñas y medianas empresas individuales/ familiares, en oposición a las empresas de gran escala, nacionales o transnacionales.



Figura 2: Agricultura Urbana y otros elementos

Revista de Agricultura Urbana volumen 1, N° 1, abril 2001

Aun predomina la idea que la actividad agrícola, es exclusividad de zonas rurales. Para el caso del Perú la agricultura rural es un fracaso mas aun en zonas antiguamente consideradas agrícolas (sierra del país). Esto último debido a los cambios sociales que devinieron de la colonización española y las posteriores revoluciones industriales que modificaron la composición de las ciudades y las actividades que en ellas se realizan. En la

actualidad uno de los principales factores es la falta de infraestructuras tanto de comunicaciones a las zonas rurales como la deficiencia en los actuales sistemas de riego.

Las experiencias conocidas de agricultura urbana sugieren que esta actividad complementa a la agricultura rural y aumenta la eficiencia de la provisión nacional de alimentos. Según el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo CIID, la agricultura Urbana:

- **Ofrece productos que la agricultura rural no puede proporcionar tan eficientemente, como productos de fácil descomposición, productos de exportación que deben ser entregados rápidamente después de la cosecha;**
- **Puede sustituir alimentos importados destinados al consumo urbano y así ahorrar en divisas extranjeras;**
- **Puede desocupar buena tierra agrícola rural para la producción de productos para la exportación;**
- **Puede reducir la presión de cultivar nuevas tierras rurales, aliviando la carga sobre las tierras rurales marginales.**
- **Puede contribuir a la generación de ingresos en el sector rural mediante varias y múltiples interacciones entre las diferentes áreas y sus habitantes**

“Los habitantes urbanos no son pasivos receptores de alimentos; en muchas ciudades participan activamente en la producción de alimentos”  
(Drescher & Iaquinta 1999).

Ventajas de integrar la agricultura urbana en la planificación de las ciudades:

- **Reduce el transporte horizontal, y por lo tanto disminuye el consumo de hidrocarburos tanto a nivel regional como metropolitano.**
- **Disminuye la presión en la ocupación de espacios naturales de importancia para convertirlos en terrenos de cultivos perjudiciales para el ecosistema.**
- **Integra las funciones y actividades urbanas y rurales. Diversifica el uso del suelo y consolida la producción de alimentos como actividad importante en el funcionamiento y sostenibilidad de la ciudad.**
- **Genera fuentes de trabajo en los sectores económicamente inferiores de la población, que es la mayoritaria y por lo general se asientan en los suburbios de las ciudades.**
- **Hace posible un sistema cíclico en el funcionamiento de la ciudad que permite autonomía y permanencia en el tiempo.**

### ***6.3. LA AGRICULTURA URBANA INTEGRADA A LA CIUDAD***

Comúnmente se entiende por área verde a las extensiones de terreno cultivadas con organismos vegetales, como parques, jardines, bermas de avenidas, laterales de calles,

canchas de deporte, Etc. Lo más difundido y utilizado para cubrir las áreas verdes es el césped, los árboles y arbustos.

El césped necesita para su mantenimiento grandes cantidades de agua. En Lima existe un serio déficit de abastecimiento de agua, la utilización de este tipo de plantas resulta inapropiada. En los jardines privados de toda la capital se utiliza agua potable para su riego, en tanto una significativa parte de la población no cuenta con acceso al agua. En Lima el manejo de las áreas verdes debería ser más coherente con su realidad, existen plantas que necesitan menos agua para vivir y podrían emplearse. Esto tampoco significa abandonar totalmente la utilización de césped, pero si una racionalización en su uso, por ejemplo en las bermas centrales de las avenidas o en los laterales de calles.

Las municipalidades hacen uso de agua de acequia para regar las áreas verdes públicas con lo que optimizan el consumo de agua. Se podría hacer un uso mas eficiente de las aguas servidas si estas se podrían reutilizar tanto para riego como para otras actividades como lavar pisos, vehículos, o reutilizarlas en retrete. Actualmente existen varias tecnologías para separar las aguas grises de las amarillas y reutilizarlas, tratamiento de aguas servidas para devolverlas al ciclo hidrológico. Sin embargo solo el 2% de aguas servidas son tratadas en Lima.

Las áreas verdes sirven como espacio de juego para niños o de paseo para adultos y mejoran la perspectiva urbana. Para el caso de los árboles y arbustos estos ayudan a renovar el oxígeno del ambiente y que es mas necesario aun en una ciudad con los niveles de contaminación que tenemos. En definitiva la existencia de áreas libres se debe a un sentido de higiene pública que mejora la calidad de vida de los habitantes.

En grupos de escasos recursos de Lima, no todas las áreas libres son verdes. El agua se usa para consumo humano e higiene personal que son prioritarias al acondicionamiento de áreas recreativas públicas, sobre todo en las zonas más pobres y más aun en las laderas de los cerros. Esto origina un total desinterés por el mantenimiento de los espacios públicos y la higiene pública.

Una forma de atraer el interés de este sector de la población es ligando el mantenimiento del ornato público (que esta en segundo plano) a la necesidad básica de alimentación (que esta siempre en primer plano). Esto se consigue con la agricultura urbana que utiliza

áreas libres de la ciudad y privadas también, para producción de hortalizas de consumo humano, árboles frutales, plantas medicinales y también ornamentales.

Actualmente VMT acondiciona diferentes áreas para la práctica de la agricultura incluyendo zonas de pendiente y quebradas. Clasifica así las áreas utilizadas:

- **Áreas privadas:** para huertos familiares, zonas de propiedad familiar: jardines, patios, traseros, y terrenos parcialmente construidos o abandonados.
- **Áreas comunes:** para huertos comunales y de comedores populares, áreas que perteneces a asentamientos humanos formales o reconocidos por el municipio, pueden ser áreas verdes o reservadas para la construcción de infraestructura comunal.
- **Áreas municipales:** para huertos comunales y de comedores populares, son áreas de propiedad municipal.
- **Áreas institucionales:** huertos institucionales, educativos y/o comunales, pertenecientes a colegios, institutos, etc.
- **Área no construibles:** para huertos comunales, áreas publicas con restricciones para su uso como laterales de avenidas, líneas de alta tensión, etc.

La agricultura urbana además de añadir un componente ornamental y recreativo en la imagen urbana, genera interés en el público al tener una finalidad utilitaria, que es la alimentación o generación de recursos económicos. De esta manera el suelo es productivo y a la vez se integra ecológicamente al sistema urbano. La hidroponía específicamente permite además un aprovechamiento más eficiente del espacio privado al utilizar los techos y muros de las viviendas. Esto mejora el aspecto de los techos de las viviendas y del paisaje urbano e incentiva un manejo sostenible de las áreas libres.



**Terreno cedido por una empresa ferroviaria para la práctica de Agricultura urbana de la cooperativa agrícola de Chupulún en Caracas.**

**Forma parte del proyecto de cooperación Sur-Sur entre el gobierno de Venezuela, Cuba y la FAO**

#### **6.4. ANALISIS DE EXPERIENCIAS AGRICOLAS URBANAS EN EL MUNDO**

Se pueden diferenciar dos grandes grupos de agricultura urbana: los que usan tierra y los que no la usan. Estos últimos corresponden a los agricultores hidropónicos, esta tecnología se aplica ya en varios países de América Latina principalmente.

##### **6.4.1. AGRICULTURA URBANA, CULTIVÓ CON TIERRA:**

Es el método mas aplicado en el mundo, necesita poca capacitación y se puede practicar intensivamente en pequeñas parcelas.

##### ***DAR ES SALAAM (TANZANIA).***



La mayoría, 70 % de los habitantes de esta ciudad vive en asentamientos humanos no planificados en la periferia de la ciudad. Menos del 5 % cuenta con conexión de desagüe. La falta de infraestructura y de oportunidades laborales, motiva la muy activa economía informal. Todo espacio libre es aprovechado para generar ingresos y la agricultura urbana no es la excepción.

Se producen diariamente 95 000 litros de leche, 6 000 bandejas de huevos, 11 000 kilos de carne avícola. Anualmente se producen 100 000 toneladas de hortalizas. La mayor parte de esta producción proviene de las zonas peri-urbanas

Tanto en Asia como en África la agricultura urbana está muy extendida. En Dar es Salaam la práctica no es exclusividad de los sectores mas pobres. 40% de los agricultores urbanos terminaron la secundaria, son comerciantes, profesionales, inclusive médicos. Se cultivan huertos comunitarios, familiares, en espacios privados o públicos. Si embargo en la mayoría de los casos se desarrolla informalmente. De hecho muchos huertos se



asientan terrenos invadidos. Este nivel de informalidad responde a la dificultad de los pobladores mas pobres para tener acceso a la propiedad privada.

Anteriormente hubo indiferencia y a veces represión de parte de las autoridades públicas. Los beneficios de la agricultura urbana se hicieron evidentes en el abastecimiento de alimentos, generación de empleo e ingresos para los habitantes. Lo que motivo un conjunto de consideraciones impulsado por los investigadores para que las autoridades apoyen la agricultura urbana.

Es así, que desde 1978 se están introduciendo constantes cambios para hacer más eficiente la producción y comercialización de hortalizas así como la crianza de ganado. Entre las reformas se reconoce la inclusión de la agricultura en la zonificación de uso de suelo. Con ello se asignaron espacios para la agricultura en la periferia, en zonas de la ciudad no aptas para la construcción. Se rehabilitaron los jardines de huertas urbanas establecidas en los años 1970. Lo que esta pendiente y en camino es la formulación de normas que regulen la actividad agrícola en la ciudad. La falta de esto podría representar múltiples riesgos para la salud y para la ecología de la ciudad.

### ***KAMPALA (UGANDA)***



Como en muchas ciudades africanas, las actividades agropecuarias estuvieron prohibidas dentro de los límites de la ciudad. No obstante las prohibiciones pocas veces se hacían efectivas ya que significa un importante aporte en la economía local. Recién en

el año 2004 La municipalidad de Kampala legaliza las actividades agropecuarias en la ciudad.

Las autoridades se convencieron gracias a las investigaciones hechas por el ICRD que en 1993 que demostraban que los niños de hogares de agricultores presentaban menor incidencia de raquitismo (típico indicador de desnutrición) que en los hogares de los no agricultores.

La municipalidad inicio estudios para analizar la problemática de la subsistencia, sistemas de producción, oportunidades de comercialización. Se estudio el impacto de la agricultura urbana en al salud, la posible propagación de enfermedades animales. También se analizo el posible efecto de los metales pesados en los cultivos urbanos así como el uso de aguas servidas para el riego. Con ello se formularon las normas con el principio de la protección a la salud y el medio ambiente, y fueron debatidas ampliamente en foros públicos. Las nuevas normas fueron publicadas y se dio inicio con el empadronamiento de los parceleros y la emisión de permisos para la práctica agropecuaria.

Las limitaciones mas resaltantes al proyecto fueron la poca disponibilidad de la tierra, la agricultura compite con la construcción (residencia) y la industria, actividades que definitivamente son mas rentables y que no se practican por falta de capital. De otro lado existen las leyes tradicionales que establecen que la tierra no puede ser heredada a las mujeres, con lo que la tenencia de la tierra es exclusividad y control de los hombres.

### **Amman (Jordania)**



La principal limitación para la agricultura urbana en Jordania no es el espacio sino la poca disposición de agua. Jordania se encuentra entre los 10 países con mayor carencia de agua. Por este motivo, el agua potable es uno de los recursos mas caros de Jordania.

$\frac{3}{4}$  de los jordanos viven en ciudades y se estima que para el 2015 alcance el 80%. El agua potable a penas alcanza para el consumo humano y destinarla al cultivo no es práctico. Cada habitante dispone en promedio de 200 m<sup>3</sup> de agua por año, cuando lo mínimo que permite el desarrollo humano es de 1000 según la OMS.

En la capita, Amman el 17 % de los hogares practican la agricultura urbana o crían ganado en parcelas de 9m<sup>2</sup> como promedio. Lo que representa en conjunto el 25% del espacio disponible de la ciudad. Esto genera un ingreso mensual adicional del 4%, lo que en las familias más pobres representa un ingreso importante. No obstante esto sucede a costa de un uso poco racional del agua puesto que la mayoría de estos cultivos son regados con agua potable mientras un tercio de los hogares no tiene acceso a la red. Por

este motivo la agricultura urbana no es muy extensa en comparación a las ciudades asiáticas, el alto costo del agua representa el principal obstáculo.

Ante esto se han incorporado técnicas de optimización de este recurso tan escaso, se recolecta agua de lluvia y se reutilizan las aguas grises.

Investigadores locales desarrollaron artefactos mecánicos que se adaptan a las conexiones de desagüe de las viviendas y filtran y reutilizan las aguas grises. La técnica es de muy bajo costo precisamente para que los hogares de mayor carencia puedan utilizarlo. El ahorro inicial es de un 15 % de agua. Y el vaciado del poso séptico se hace en intervalos de tiempo mas prolongados. 60% de las viviendas no tienen conexión de desagüe. Esta tecnología económica se ha aplicado en mezquitas y colegios, para regar los jardines.

### Quito (Ecuador)



Existen más de 460 huertas dentro del casco histórico de la ciudad. Son muchos los beneficiarios que manifiestan que alcanzan ahorros de entre 10 y 15 dólares por mes, en la compra de vegetales para el consumo doméstico.

El instituto AGRUPAR trabajó con la municipalidad, brindando apoyo técnico: capacitación, asesoría en métodos orgánicos de cultivo, riego por goteo para mejorar la eficiencia de las parcelas y la selección de vegetales con ciclos de crecimiento más cortos.

La municipalidad asume la agricultura urbana como un elemento necesario para el desarrollo. Se montaron viveros demostrativos para la difusión. Son ya 3700 capacitaciones hechas por AGRUPAR. Además se inició el diseño de un programa de agricultura urbana para implementar el procesamiento y comercialización de la producción en zonas del centro de la ciudad. El apoyo se traduce en el suministro de semillas de

calidad, preparación de compost orgánico, capacitación, asistencia técnica y material didáctico.

Se están uniendo esfuerzos con la cámara de comercio y las universidades para hacer de Quito una ciudad con iniciativa empresarial, sustentable e innovadora, para crear empleo y distribuir la riqueza. Por esto urge que los agricultores urbanos superen su producción de autoconsumo para ser capaces de comercializar el excedente.

También se ha tomado la silvicultura para abastecer a la municipalidad de árboles para la forestación distrital. Se fomenta la crianza de animales de corral, aves y cuyes. Sus excrementos se convierten en compost para los cultivos. Y su carne se consume y vende. Incluso se le incluye como terapia de rehabilitación en hospitales, escuelas, alcohólicos o drogadictos.

#### El Rosario (Argentina)



Tal vez el mejor ejemplo de agricultura Urbana existente en el mundo se desarrolla en ciudad del Rosario en Argentina. Hubo importante participación de la sociedad civil, autoridades municipales, ONGs, Universidades y apoyo de la ONU. El proyecto logró copar los niveles de la agricultura urbana, producción, procesado y comercialización.

Se inició como un proyecto piloto trabajando 20 grupos con herramientas agrícolas y semillas, para luego elaborar una metodología eficaz para el contexto de la ciudad y luego expandirla progresivamente en toda la urbe.

Se programaron 3 cursos semanales, con más de 100 inscritos. Poco a poco fueron en aumento la cantidad de grupos de trabajo a 800. El municipio, que fue un actor importante incluye a la agricultura urbana en el planeamiento urbano. La elaboración de normas que regulen la actividad se inició en el año 2004

Se identificaron las áreas disponibles, dentro de las cuales se encuentran las que no son óptimas para la edificación sea por la calidad de suelo o por normas vigentes que lo

restringen, por que son muy pequeños, o siendo hábiles para la construcción, no se usan por el momento para tal fin. Los terrenos baldíos son muchas veces utilizados como deposito de desechos. Los agricultores urbanos los limpian y la ciudad gana área verde.

Según las estimaciones, los habitantes lograrían ganar \$ 260 mensuales. Pero para alcanzar tal nivel de ganancia debe superarse la producción de autoconsumo, agregar valor al excedente, procesarlo y comercializarlo. Se elaboran con la materia prima: mermeladas, pickles, compotas, almíbar, frutas secas. Ya se terminó la construcción de una pequeña planta de fabricación de cosméticos a base de plantas aromáticas.

El ultimo logro de Rosario y que aun esta en proceso es la creación del parque huerta del Bosque de Constituyente como espacio de producción agrícola. Otro, el parque huerta de Molino Blanco, este incluirá espacios para la visita de alumnos, paseos recreativos y otros entretenimientos.

#### 6.4.2. Ejemplos de cultivos sin tierra (hidroponía popular)

La hidroponía popular o simplificada es una rama de baja costo y baja tecnicidad. Apareció como tal en la India, como una evolución de la técnica importada de Inglaterra y que la convirtió en una técnica practica y con posibilidades de ser aplicada masivamente. En la actualidad se desarrolla en América Latina.

Hidroponía de Alta Tecnología: está orientada directamente a la comercialización de la producción. Maximiza la relación costo/beneficio de la inversión para lo cual requiere alto costo inicial. Por ser de alta tecnología requiere poco personal. Se ubican comúnmente en la periferia de la ciudad o en zonas rurales por necesitar de amplias extensiones de terreno.

Hidroponía Simplificada: tiene un enfoque social, generar empleo, mejorar la alimentación, y el nivel de vida de sectores bajos. Emplea una tecnología sencilla, de poca inversión y utiliza mano de obra sin instrucción, reutiliza los desechos, dependiendo del desenvolvimiento puede tener fines comerciales luego de superar la producción para el autoconsumo. Se adapta cómodamente a zonas urbanas y peri-urbana e inclusive a zonas rurales. Posee las siguientes cualidades:

- Es una técnica de bajo costo y aprensible, no requiere conocimientos previos y rápidamente se obtienen resultados concretos. Permite hacer productivos espacios limitados urbanos y periurbanos.
- Utiliza insumos y equipo de bajo costo (arena, cáscara de arroz, piedra pómez, etc) y materiales reciclados para los contenedores.
- Tiene la ventaja de poder utilizar espacios hasta el momento improductivos (patios, pequeños jardines, paredes medianeras, balcones, azoteas).
- Requiere de agua potable, de la cual hace un uso altamente eficiente.
- Genera ingresos por la venta directa, en microempresas familiares o comunitarias.
- Permite producir alimentos de alta calidad e inocuos para la salud. Las frutas y verduras son de alto valor biológico, alimenticio, frescos e inocuos por no estar en contacto con pesticidas o fertilizantes químicos.

Existen dos sistemas de siembra:

- *Siembra por transplante:* cuando se desarrollan semilleros durante las primeras semanas, y posteriormente se trasplantan.
- *Siembra directa:* Se usa en plantas que desde el inicio son fuertes, donde las semillas se siembran directamente en el lugar donde pasarán todo el ciclo de vida.

Utilizar dos métodos para su crecimiento:

- *Método de sustrato solidó:* Funciona para todas las especies de verduras y utiliza sustrato inerte para sostener la planta y contener los nutrientes. Los sustratos son variados, económicos y sencillos de conseguir: cáscara de arroz, carbón, piedra pómez, arena gruesa, ladrillos quemados, ripio, etc.
- *Método de raíz flotante:* es adecuado solo para lechugas, apios, albahaca, acelga y berro. Las raíces de las plantas crecen flotando en agua sin ningún sustrato. Y los nutrientes son vertidos en los contenedores del agua.

La hidroponía llegó a América Latina en los años 70s. Desde el inicio tuvo una finalidad comercial y su venta estuvo dirigida a los estratos medios y altos. En la década siguiente cobro popularidad en los estratos bajos y en los barrios de la periferia de la ciudad, mayoritariamente poblado por inmigrantes de zonas rurales. La hidroponía popular tuvo



fuerte impulso en la década de los 90s de parte del las Naciones Unidas como estrategia de lucha contra la pobreza.

Nicaragua:

Programa de Comunidades Urbanas Productivas (CUP) impulsada por el PNUD. Fue un proyecto que incluyo varios campos del desarrollo social, uno de ellos fue la agricultura urbana. El proyecto consistió en crear capacidades y transferir recursos a poblados de bajo nivel de ingresos para generar un proceso participativo y sostenible que contribuya a la gestión autónoma dirigida a mejorar el nivel de vida.



Se localizo, el proyecto en el barrio Rene Cisneros de Managua, que apareció y creció de forma espontánea y desorganizada. En él se inserto un huerto comunal demostrativo, y de capacitación y que estuvo a cargo de 2 monitores. El huerto creció y en la actualidad además de comercializar hortalizas, vende semillas, plántulas, nutrientes, herramientas inclusive brinda micro créditos para mantener o ampliar la infraestructura hidropónica de los vecinos. La actividad se expandió mas allá de la huerta comunal, en los patios de muchas casas y escuelas se han habilitado huertas hidropónicas.

Todo el producto agrícola del barrio se comercializa. Según cálculos locales, con 10 m2 de huerta hidropónica se obtienen \$100 de ganancia mensual lo que para este sector de escasos recursos significa mucho. Esto genera expectativas en la población que aun no participa y en otros barrios, lo que propicia su difusión.

No obstante los logros alcanzados no son exclusiva consecuencia de la implementación de la hidroponía popular, sino que fue parte de un plan de desarrollo social de más envergadura. La hidroponía puede conseguir logros significantes en las familias, sin

embargo aun no es posible que estos logros se den masivamente debido a la poca difusión, o a que su implantación es espacialmente puntual.

#### Ecuador:

En 1996, 27% de la población urbana tiene necesidades básicas insatisfechas. 34% de hogares son pobres y llevan dieta baja en contenido de alimento proteico, con ausencia de frutas y verduras. El consumo per/capita de hortalizas en Ecuador es de 30 Kg./personas/año, cuando en América Latina el promedio es de 60 Kg.



La FAO junto con el gobierno central implementó un proyecto dirigido a mejorar la nutrición de los niños menores de 6 años en 8 sitios del país. Transfirieron tecnología hidropónica simplificada en mayo del 2000 con el objetivo de producir vegetales de alta calidad que sea asequibles a los niños menores de 6 años y a su vez generar micro empresas en sus familias, crear sociedades organizadas para la constitución de agro-empresas locales.

Se seleccionaron 8 localidades en terrenos aledaños a centros de infancia con acceso a luz eléctrica y agua potables. Se seleccionaron 2 monitores elegidos por la comunidad que recibieron intensa capacitación y son los encargados de expandir y diversificar la producción de los módulos comunales pilotos. Los huertos miden entre 400 y 800 m<sup>2</sup> de área y usan cultivos en sustrato y balsa flotante.

Los tópicos de las capacitaciones incluyeron las técnicas de hidroponía simplificada, valor nutricional de las verduras, nutrición de plantas, control de plagas y enfermedades, manejo de post-cosecha, calidad de agua y organización comunitaria y micro-empresarial.



El 70 % de la producción se destina a abastecer 54 centros infantiles con cobertura total de 2567 niños. El otro 30 % se comercializa entre los vecinos locales o en los mercados. Con estos ingresos se mantienen el modulo de producción.

Los resultados en cuanto a los avances de nutrición tardaran en ser verificados, puesto que se deben hacer controles de peso/talla, peso/edad, talla/peso, durante un periodo de tiempo relativamente prolongado. No obstante existen algunos indicadores importantes que pueden dar algunos signos positivos como la disminución de infecciones respiratorias, diarreas, aspecto saludable y mejoría en el estado de ánimo. En este caso resalta el aporte del alto valor nutricional de los vegetales cultivados, su inclusión en la dieta y la participación de los niños en la empresa familiar que contribuye a cultivar valores sociales.

El éxito del proyecto motivó una futura ampliación y optimización de los huertos para utilizar el sistema de riego NFT.

#### Chile

La hidroponía popular, se desarrollo como un paquete tecnológico accesible a gente de escasos recursos como de espacio, agua e infraestructura. Estos proyectos requirieron de una metodología y organización apropiada, tanto en la etapa de capacitación y transferencia de tecnología como en la fase posterior de producción e independencia del huerto demostrativo matiz.



Se hizo el estudio sobre 7 productores hidropónicos ubicados en sitios diferentes, áreas de entre 151 m2 a 8500 m2 y tiempo de funcionamiento de entre 1 a 7 años.

Las conclusiones del estudio dieron lugar a modelos de proyectos futuros que pueden ser impulsados por Municipios, ONGs o ministerios. (Juan Figueroa, Oficina Regional de la FAO 2002.)

*Proyectos para productores agrícolas:* en zonas rurales, se pueden utilizar invernaderos pre-existentes añadiéndoles módulos hidropónicos para diversificar los productos tradicionales y obtener otros de mayor valor agregado, para venderlos en mercados, a restaurantes, hoteles, que requieran productos naturales de alta calidad.

*Proyectos para talleres especiales:* dirigido a personas discapacitadas o de la tercera edad que pueden realizar tareas simples, sanas y que rinden utilidades, favoreciendo su inclusión en la sociedad así como su autoabastecimiento.

*Proyectos escolares:* En zonas alejadas de los grandes centros de consumo y en los cordones marginales de pobreza, la posibilidad de iniciar a los niños en tareas productivas a muy temprana edad, proveerá una base fundamental en su educación, unida a la posibilidad de contribuir a la economía familiar.

*Personas sin ocupación y dueñas de casa:* Es posible emplear su tiempo con pequeñas inversiones que no sólo van a permitir el autoabastecimiento de alimentos, sino también lograr ingresos vendiendo los excedentes.

Aún cuando la tecnología hidropónica ha probado ser absolutamente sustentable en muchas ciudades del mundo, especialmente en América Latina, no se han destinado gran apoyo gubernamental como de ONGs.

La evaluación económica demuestra que el sistema de riego NFT (solución nutritiva reticulante) exige una inversión inicial mayor ya que la tecnología es más exigente. La recuperación de la inversión comienza en el tercer año de producción. Se alcanzaron rentabilidades anuales de entre 198% a 30% en cinco de los productores con ganancias varias veces superior al mínimo de la línea de pobreza. La Hidroponía Simplificada es una herramienta para la superación de la pobreza y para la generación de ingresos.

El sistema de raíz flotante y sustrato requiere de menor inversión pues es más sencilla. Se adapta con facilidad a las condiciones económicas de los horticultores pero necesita de mayor mano de obra lo que a su vez genera empleo. La disponibilidad de terrenos en zonas urbanas marginales hace posible la extensión de esta tecnología.

#### 6.4.3. Perú ambas experiencias

## Proyectos de huertos comunitarios en pueblos jóvenes

Durante la crisis económica de los años 80s se impulsaron algunas experiencias de agricultura urbana asistida en sectores de bajos recursos con huertos familiares y comunales. Tuvo el apoyo de ONGs y otras instituciones de trabajo social que inyectaron considerables subsidios. Los objetivos del proyecto fueron:



- Mejorar la alimentación por medio del consumo doméstico de vegetales.
- Aumentar los ingresos por medio de la venta de los productos, o consumo y venta.
- Reforzar las organizaciones comunitarias a través de los proyectos de huertos.

En base a proyectos similares en otros lugares de América Latina, entre 1987 y 1995 se establecieron parcelas en escuelas, hospitales y espacios públicos en zonas de pobreza o pobreza extrema. Se desarrollaron materiales didácticos para la capacitación de los beneficiarios. Se especificó que los huertos se situaran cerca a fuentes de agua. Se cultivo gran variedad de vegetales, entre plantas aromáticas, papas y hielvas. Los huertos ocupaban áreas entre 60 y 200m<sup>2</sup> y se implantaron sobre suelo arenoso.

Por la escasez de recursos se optó por convertir los residuos sólidos (desperdicios de la comida y excrementos de animales de corral) en compost para mejorar la calidad del suelo cultivado. Se evitó el uso de químicos por su alto costo y porque disminuye la inocuidad del producto.

La principal limitación para los huertos de Lima es el poco acceso a agua. En el caso del proyecto se optó por comprar el líquido y almacenarlo en tanques. Las aguas de acequia de uso libre son aguas servidas no tratadas, que no son aptas para el riego y que sin embargo son frecuentemente usadas.

A todo ello resalta ciertas condiciones contextuales que no se tomaron en cuenta durante el desarrollo del proyecto. No se adaptó de manera prolija a las condiciones de las

familias asistidas: destrezas, disponibilidad de espacio físico para el huerto, tiempo para trabajarlo, acceso a un adecuado suministro de agua. Por esta razón los huertos no pudieron ser sustentables en el contexto de Lima, prueba de ello fue la deserción de los participantes luego que los subsidios se cancelaron. Según Pinzas (1984) las razones de ello fueron:

- Limitado acceso al agua en la zona, más aun cuando las familias tiene dificultades económicas.
- Poco espacio disponible y por lo tanto parcelas muy pequeñas.
- Los vegetales no son parte primordial de la dieta normal de las familias.

### **Experiencias en la producción hidropónica doméstica**

En 1993, la Oficina Regional de la FAO, introdujo el paquete de capacitación de "hidroponía popular", lo que origino ciertas iniciativas:

- Desde 1994, el Centro de Investigación Hidropónica y Nutrición Mineral (CIHNM) de la Universidad Nacional Agrícola La Molina (UNALM) implementó cursos de capacitación y talleres internacionales.
- Algunas ONGs y escuelas promueven ahora la producción hidropónica de vegetales para personas de bajos ingresos.
- Se crearon microempresas dedicadas a la producción de lechuga y tomate hidropónicos. Los productos se venden a dos cadenas de supermercados de Lima, donde existe un pequeño mercado que exige vegetales de buena calidad y libres de químicos. Por lo tanto su costo es más alto y su consumo se restringe a sectores de altos ingresos.

Dos ONGs (CIDIAG e Imagen Educativa) desarrollaron módulos estándar para la producción hidropónica familiar dirigidos a pequeñas empresas de comercialización de vegetales.



En el caso del CIDIAG, se diseñaron contenedores que cubren un lote de 200 m<sup>2</sup> con 550 plantas de tomates. Su costo se estimó en \$ 900 y la venta de los tomates y lechugas, a precios actuales, significa un ingreso familiar mensual de unos \$ 200, lo que representa un importante aporte a la economía familiar.

Imagen Educativa estimó los costos del establecimiento para 150m<sup>2</sup> de mesas de lechuga en \$ 1.700 y \$ 900 para 80 m<sup>2</sup> de tomates.

Las inversiones para la instalación de los proyectos por mucho exceden la capacidad financiera de las familias. Por ello fue necesario hacer esfuerzos para disminuir los costos

en los insumos y materiales. En ambas experiencias la producción hidropónica es percibida como una técnica muy compleja y de hecho existen dificultades para que las familias de bajos recursos la apliquen. Por esto, la capacitación y la metodología de enseñanza debe ser altamente organizada y eficiente, con constante asistencia técnica.

El costo de producción, pero también la calidad, de los productos hidropónicos son más elevados que los obtenidos con métodos tradicionales en zonas rurales. Los supermercados representan un espacio importante donde los vegetales hidropónicos pueden ofertarse, ya que sus consumidores tienen mayor capacidad adquisitiva. Sin embargo exigen un suministro regular y el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Además de eso, los productores deben tener un margen de seguridad financiera suficiente. Los supermercados pagan solo 4 semanas después de la entrega. Todas estas condiciones son difíciles de aceptar por parte de los productores artesanales.

Por su lado Imagen Educativa vende directamente a una cadena de supermercados la producción obtenida de las familias pertenecientes al proyecto. Existen ciertas dificultades para alcanzar las condiciones de regularidad de los supermercados. La producción, es a baja escala y artesanal. Además compiten con empresas privadas de mayor envergadura y automatización de producción hidropónica. Una amenaza latente es la posible deserción de los beneficiarios puesto que se toma a la actividad hortícola como secundaria después de otras labores de trabajo.

#### **6.4.4. Conclusiones**

Las ciudades latinas crecen mas aceleradamente que en otras regiones del mundo y la demanda de área para la vivienda es prioridad entre sus habitantes. Además los sectores pobres tienen escaso acceso a la propiedad privada. La hidroponía popular por ser una técnica muy flexible se supo adaptar a estas condiciones y las campañas implementadas han tenido buena respuesta en los beneficiarios.

Comúnmente los proyectos se inician en talleres colectivos en un espacio público de cierta extensión. Para esto, es importante el apoyo institucional de autoridades locales y/o centros de educación. Se entrena monitores, es decir agentes locales para que luego sean estos los que difundan las técnicas a sus vecinos. La capacitación puede desarrollarse en un espacio público, local comunal, colegios con la participación de los profesores o padres de familia.

Los técnicos externos brindan apoyo técnico, insumos, herramientas, en un inicio. Luego Los monitores se encargan de conseguir por si mismos los insumos y el proyecto cobra independencia desde el punto de vista logístico, luego que el proyecto pase a una etapa de comercialización. A partir de esto, se incentiva a los participantes de los talleres a que practiquen individualmente, en cada vivienda, la hidroponía, pues la idea es originar microempresas familiares, o colectivas, de subsistencia en un inicio y de comercialización como producto de su evolución.

De otro lado, se debe buscar vínculos con agentes que faciliten la venta de la producción, mercados municipales, privados, supermercados, ferias, etc. Luego se plantea la posibilidad de agregar valor a la materia prima, con la preparación de productos elaborados.

Es importante saber que las experiencias exitosas en ciertos lugares no se pueden extrapolar a otras latitudes, esperando el mismo éxito. Se debe tomar en cuenta las condiciones sobre las cuales se va a trabajar y asegurar cada etapa de los proyectos. Asegurar la adhesión de los beneficiarios, conseguir las condiciones que aseguren el correcto funcionamiento del local para la producción teniendo en cuenta las limitaciones y alcances de la población asistida. Asegurar el destino final de la producción, sea para consumo local o para su comercialización. Debe ser capaz de sostenerse en el tiempo, es decir que la cantidad de beneficiarios se multipliquen y se mantenga el dinamismo de la actividad luego de retirar los subsidios. Prestar permanentemente apoyo técnico, que puede ser constante en un inicio, para crear monitores y luego de apoyo, una vez que los horticultores aprendan la técnica y sean capaces de transmitirla a sus vecinos y parientes.

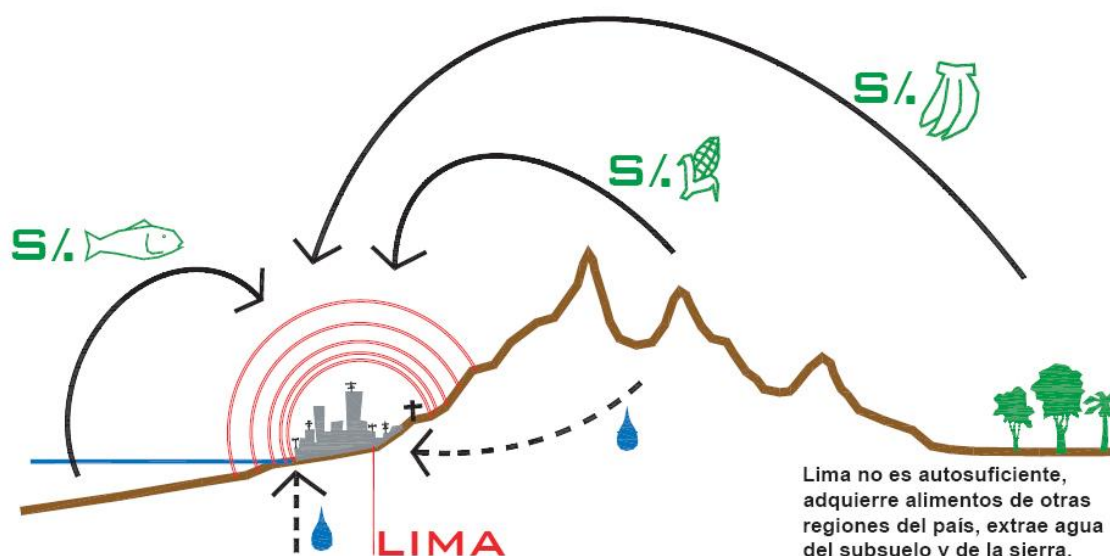
La agricultura urbana debe considerarse como el inicio de una estrategia de supervivencia que debe evolucionar hacia un fin comercial.

## ***6.5. IMPLEMENTACIÓN DE LA AGRICULTURA URBANA EN LIMA***

Si bien es cierto Lima se encuentra geográficamente en territorio de clima desértico, no siempre tuvo tal aspecto. Antes de convertirse en ciudad era zona agrícola fértil en sus 3 cuencas Chillón, Rimac y Lurín. Particularmente en la cuenca del Rímac también existía un

complejo urbano. Con la fundación española de Lima se inicio el proceso de urbanización de la incipiente ciudad que creció con relativa lentitud hasta mediados del siglo XX.

Desde los años 40s el crecimiento poblacional es más acelerado. En adelante el agua se destinaría en mayor proporción al consumo humano en lugar de actividades agrícolas. Igual suerte correría el suelo de Lima. La explosión demográfica se ha caracterizado por la llegada imprevista de migrantes pobres que se establecen en condiciones de hacinamiento y muchas veces sin servicios de agua y sanidad adecuados. Las políticas de industrialización por sustitución de productos de importación incentivaron entre los años 60s y 70s la instalación de numerosas fabricas en las ciudades del país, sobre todo en Lima. Ello dio lugar a una concentración de las oportunidades de trabajo y por consiguiente de fuerza de trabajo en las ciudades lo que incentivo los procesos migratorios ya iniciados dos décadas atrás y que aun continúan.



La napa freática ha bajado constantemente de nivel por la construcción de pozos para abastecer de agua potable a la ciudad. Con la misma finalidad el Río Rimac y en los últimos años el río Chillón y la laguna Marcapomacocha en la sierra central se incorporaron al sistema de abastecimiento de agua potable. Se estima que para el año 2030 la población alcanzara los 12 millones de habitantes. En conclusión este panorama nos deja:

- Una ciudad de población mayoritariamente pobre y desempleada o subempleada.
- Con escasez de agua para consumo humano.
- Problemas de seguridad alimentaría ya que Lima no es autoabastecible.

La FAO plantea como parte de la solución a estos problemas, muy comunes en muchas otras ciudades, la agricultura urbana. Para nuestra realidad específica se ha definido ciertos criterios de aplicación de esta propuesta:

- Una introducción a gran escala de la actividad agrícola a la ciudad de Lima podría generar el mismo efecto que las políticas de industrialización de los años 60s propiciando la concentración de empleo en las ciudades en desmedro de la desastrosa situación de la agricultura rural, a la cual debe complementar mas no reemplazar.
- Sin embargo esto no seria muy viable teniendo en cuenta que la falta de recursos de agua es critica como para abastecer de riego a grandes extensiones de cultivo al menos en la periferia de la ciudad.
- En la ciudad el uso del suelo con fines agrícolas no es rentable en comparación con otros usos como vivienda o comercio, con ello la actividad agrícola queda relegada.

Entonces: ¿Como aplicar la agricultura Urbana en Lima?

La tecnología agrícola ha desarrollado diversas técnicas de cultivo, cada cual con sus características, ventajas y limitaciones propias. La oficina regional de FAO promociona como una de las alternativas la actividad hidropónica familiar para auto consumo o desarrollada en pequeña o mediana empresa. La Hidroponía es una técnica de cultivo muy flexible que supera todas las limitaciones de nuestra realidad antes mencionadas:

- La hidroponía puede desarrollarse tanto artesanalmente como industrialmente, siendo eficiente su producción en ambos casos. Eso implica que no se necesita de mucha inversión y por el contrario incentiva el reciclaje de materiales en desuso.
- La hidroponía utiliza mucho menos recursos hídricos que la agricultura convencional. Por lo que es posible practicarla en ciudades de escasez de agua como Lima.
- La hidroponía puede realizarse prácticamente en cualquier espacio inutilizado, o de escaso valor comercial. También se puede practicar los techos o muros de la vivienda, o de edificaciones públicas como colegios o municipalidades.

Diferencias entre el cultivo con tierra y los hidropónicos.

A continuación un cuadro comparativo abstracto de la diferencias entre ambos modos de cultivo:



<b>cultivo en tierra</b>	<b>cultivo hidropónico</b>
Consiste en el manejo de la tierra que sostiene a la planta, la provee de nutrientes, agua, oxígeno, para las raíces, y pone en contacto con agentes patógenos.	Consiste en proporcionar todo lo que el vegetal necesita: soporte, nutrientes, agua, y oxígeno directamente a las raíces.
<b>Número de Plantas</b>	
Requiere gran volumen de tierra fértil para albergar limitado número de plantas.	Requiere poco sustrato y permite mayor cosecha por unidad de superficie.
<b>Preparación del Suelo</b>	
Requiere de mucho esfuerzo físico y tiempo, más aun si el suelo no es fértil.	Las tareas de preparación de los módulos son muy simplificadas.
<b>Control de Plagas y Malas Hierbas</b>	
Desyerbado manual y uso de herbicidas y pesticidas químicos.	No existen y por lo tanto no hay gastos al respecto.
<b>Enfermedades y Parásitos del Suelo</b>	
Vulnerable a enfermedades del suelo por nemátodos, insectos. Es necesaria la rotación de cultivos para evitar daños.	Menor riesgo de enfermedades. En el control de plagas se usan insecticidas naturales. No se precisa la rotación de cultivos.
<b>Agua</b>	
Necesita mayor cantidad de agua. El suelo posee baja capacidad de retención debido a la percolación y la evaporación en la superficie del suelo. No es necesario el uso de agua potable. No se recomienda usar aguas residuales urbanas.	El agua solo actúa como contenedor de los nutrientes, su consumo es muy bajo y se reutiliza el líquido drenado, por lo que las pérdidas son ínfimas. El agua debe ser potable o filtrada.
<b>Fertilizantes</b>	
Su aplicación y distribución no es uniforme. Presenta considerables pérdidas por lavado y su aprovechamiento está en el rango de 50-80%.	Se utilizan pequeñas cantidades, al estar distribuidos uniformemente (disueltos), permiten una absorción homogénea; las pérdidas por lavado son casi nulas.
<b>Factor climático</b>	
Depende en gran medida del clima y temporada, temperatura.	No hay rigurosidad en sus requerimientos de clima y temporada de desarrollo.
<b>Calidad del Fruto</b>	
A menudo existe deficiencia de Calcio y Potasio, lo que da lugar a una escasa conservación.	El fruto es firme, de buen tamaño, fresco, limpio, con capacidad de conservación.
<b>Costo de Producción</b>	
Uso de mano de obra, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, preparación del suelo, etc.	Todas las labores pueden automatizarse, con la consiguiente reducción de gastos. No se usan además implementos agrícolas. En resumen: ahorro de tiempo y dinero en estos aspectos.
<b>Sustratos</b>	
Tierra.	Posibilidad de emplear diversos sustratos de poco costo, así como materiales de desecho.
<b>Mano de Obra</b>	
Requiere conocimiento o asesora. No es indispensable la intervención del hombre para el desarrollo del cultivo.	Necesita de constancia. Requiere instrucción básica, a pequeña escala. Mano de obra calificada para su industrialización.

La competitividad de la hidroponía sobre la agricultura en tierra es superior si se aplican con fines comerciales. Sin embargo La hidroponía necesita de una inversión inicial más alta y el tiempo de recuperación es mayor.

## **Ventajas y desventajas de los cultivos hidropónicos (Ing. Alvaro Sánchez)**

### **Ventajas**

- Producción es intensiva, se obtiene mayor número de cosechas al año.
- El consumo de agua y nutrientes es mínimo. No existen pérdidas en el suelo o aprovechamiento por otras especies ajenas a la cultivada.
- El crecimiento es significativamente más rápido y a su vez las plantas crecen más vigorosas, debido a la óptima relación y disponibilidad de los nutrientes.
- Se obtiene uniformidad y alta calidad de los productos.
- Permite utilizar cualquier espacio y material, por más inútiles que éstos parezcan.
- Son productos libres de contaminación y de enfermedades.
- No hay necesaria rotación de cultivos por la presencia de nemátodes, virus u hongos.
- Genera significativas oportunidades para la creación de microempresas, fundamentalmente en el entorno familiar.
- Promueve el trabajo social comunitario.
- Promueve el retorno a la rentabilidad de la pequeña empresa rural.
- Optimiza el uso de los espacios prediales.

### **Desventajas**

- Se debe conocer el manejo agronómico del cultivo o cultivos que se desea implantar.
- Se necesita una previa capacitación teórico-práctica en la técnica hidropónica. Es fundamental también conocer el sistema hidropónico apropiado para cada cultivo.
- La falta de experiencia en el manejo de las soluciones nutritivas, puede alterar su composición y afectar negativamente a las plantas.
- La falta de constancia y dedicación en las labores culturales, pueden provocar la pérdida de plantas y/o del cultivo entero.

De otro lado la orientación del proyecto no es comercial sino popular para atender un sector de la población con escasos recursos y que habita en un contexto específico como el distrito de Independencia con sus características físicas específicas que conviene incluir si se piensa establecer una comparación.

En el siguiente cuadro comparativo se evidencian las amplias ventajas que la hidroponía tienen en comparación con la agricultura en tierra. Las ventajas son más visibles aun si se añaden las condiciones de la ciudad para su implementación como agricultura urbana. No

obstante se debe mencionar sus limitaciones que están relacionadas únicamente con la disponibilidad de recursos de la población asistida.

	Cultivo con tierra	Cultivo sin tierra	Lima/Independencia
Agua	Requiere gran volumen de agua.	Consumo escaso de agua, y su aprovechamiento es al 100%.	Poca disponibilidad de agua.
	No necesita de agua potable, puede reutilizar aguas grises.	Requiere agua limpia, potable o filtrada.	Aun hay sectores sin conexión de agua potable
Espacio	Requiere gran volumen de tierra apta para el cultivo.	No usa tierra, sino sustrato de muy bajo costo.	En zona periférica, el suelo disponible es arenoso, poco fértil.
	Requiere más área por planta.	Más plantas por m <sup>2</sup> Se puede aplicar verticalmente para aprovechar mejor el espacio. Aprovecha el suelo de muy bajo valor comercial.	Poca disponibilidad de suelo. Sectores bajos tienen menor acceso a la tenencia de tierras. Alta presión urbana sobre terrenos agrícolas y eriazos.
Material e insumos	Necesita fertilizantes para preparar la tierra.	Muy flexible en la selección de materiales, con excepción de los nutrientes.	El público objetivo dispone de escasos recursos económicos.
	Da la posibilidad de reutilizar los residuos orgánicos.  Insecticidas naturales. Eventualmente requiere de pesticidas y fertilizantes químicos.	Utiliza material de desecho para la instalación de los módulos.  Insecticidas naturales. Sustratos inertes económicos, pero alto costo de nutrientes.	El reciclaje es una práctica difundida en los estratos bajos.
Esfuerzo físico	Preparación del suelo, nivelado, arado.  Siembra, cosecha, riego.	Poco esfuerzo físico, las personas con discapacidad y de la tercera edad pueden ocuparse. Mientras más automatizado sea el método, menor será el esfuerzo físico empleado.	Problemas de salud originados por mala alimentación.
Clima	Dependencia del clima. Dependencia de la temporada.	Independencia del clima. En verano requiere protección del sol, si este es fuerte.	Escasez de lluvias. Clima templado con escasos fenómenos meteorológicos.
Fruto	Se limita a cultivar vegetales que ocupan menor espacio.  Producción irregular en la parcela, dependerá de la calidad de la suelo. En contacto con tóxicos y enfermedades existentes en el suelo, residuos químicos, insectos, gusanos).	Permite cultivar casi cualquier vegetal.  Alimentos inocuos por estar aislado del suelo.  Fruto saludable, vigoroso y limpio, con alto contenido nutritivo.	Los hábitos de consumo locales no incluyen las hortalizas como elemento primordial de la dieta. Posible contaminación del suelo por falta de conexiones de desagüe y vertederos informales de basura.
Capacitación	No requiere de mucha capacitación.	Requiere apoyo técnico constante.  No requiere mucho tiempo, pero si constancia.  No es incompatible con otras labores.	Disponibilidad de tiempo relativo.
Mercado	Su costo es menor, por lo que se puede comercializar en mercados informales.	La calidad y costo del producto es mayor por lo que su comercialización pudiera verse limitada a los estratos altos.	En el entorno existen mercados populares y supermercados, además de comedores populares que pueden adquirir la cosecha.

El costo de producción y por tanto de venta de los vegetales hidropónicos es mayor que el cultivado en tierra. Sin embargo la calidad del producto hidropónico, y su rentabilidad es largamente superior. Por tanto su consumo podría verse limitado a sectores pudientes.

La hidroponía necesita de fuentes limpias de agua, potable de ser posible o filtradas. Por tanto el tratamiento de aguas grises como ocurre en Amman no se integraría al sistema de cultivo, aunque tampoco impide su aplicación. De otro lado tampoco aprovecha los excrementos de los animales de corral ni los desperdicios orgánicos como fertilizantes como si ocurre con la agricultura tradicional.

Si bien la hidroponía requiere menor esfuerzo físico, si necesita constancia y paciencia para atender los cultivos, es decir es imprescindible la voluntad del horticultor ya que por el mínimo error o descuido se podría estropear la cosecha. Por este motivo la asistencia técnica constante también es importante tomando en cuenta que la dosis de los nutrientes y el tratamiento de las plantas dependen de la especie cultivada.

Tal vez las ventajas mas significativas de la hidroponía sobre el cultivo con tierra aplicado al contexto de Lima y específicamente de Independencia radican son: Que hace un aprovechamiento óptimo de un recurso tan escaso como el agua y también de espacio, teniendo en cuenta que la población asistida se asienta en suelos desérticos y poco fértiles. Su gran flexibilidad no solo permite adaptarse a cualquier condición de espacio sino también a cualquier condición de recursos por su aprovechamiento de materiales desechados.

Esquema del papel social que juega la hidroponía simplificada basada en esquema de [www.oni.escuelas.edu.ar](http://www.oni.escuelas.edu.ar):



Reynaldo Treminio en el DOCUMENTO DE TRABAJO DE RLCP/TCA. N° 001 de la FAO elabora un cuadro de los métodos de cultivo utilizados en la agricultura urbana comúnmente en el mundo. Dentro de la clasificación se encuentran 3 tipos de tecnología base:

- La **hidroponía** que utiliza nutrientes y no utiliza tierra.

Dentro de los que utilizan tierra se encuentra 2:

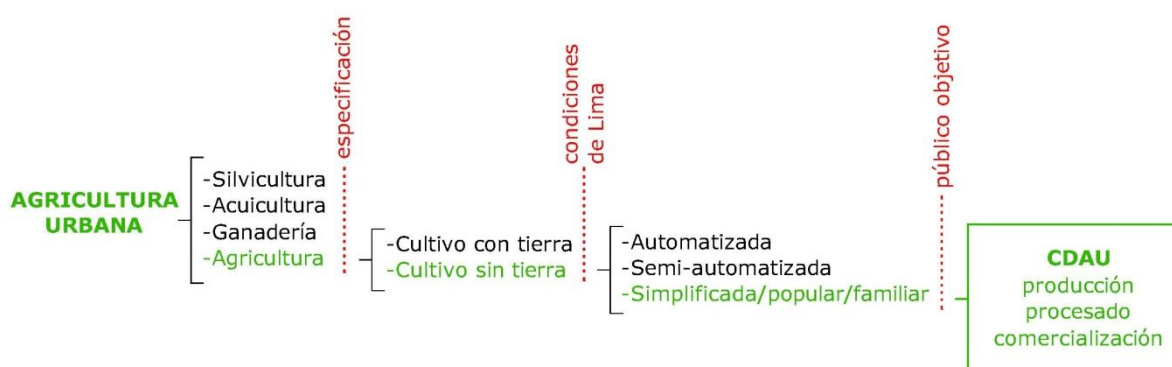
- La **agricultura orgánica**, que utiliza materiales e insumos de origen natural sin componentes químicos.
- La **agricultura no orgánica**, que es la mas practicada y no tiene restricciones en el uso de insumos.

Sistemas	Espacio	Tecnología base	Tipo de usuarios	Orientación potencial	Condiciones de implementación
Huertos intensivos	Peri urbano	Manejo orgánico/ Inorgánico	Familias en trabajo colectivo	Comercial	Acceso a suelo agrícola y agua/disponibilidad de material orgánico
Huertos organopónicos	Peri-urbano	Manejo orgánico	Individual o colectivo	Autoconsumo/ Comercial	Acceso a suelo/disponibilidad de material orgánico/biopesticida /riego
Micro huertos hidropónicos	Urbano	Soluciones nutritivas, control y reciclaje de materiales	Familiar	Autoconsumo	Acceso a espacio físico/disponibilidad de agua potable
Huertos caseros y comunitarios	Urbano	Manejo agronómico general	Escuelas o colectivos familiares	Autoconsumo/ Comercial	Acceso a suelo agrícola y agua
Huertos integrales	Peri-urbano	Manejo de tecnologías dependiendo del modelo productivo	Granjas escolares o colectivos familiares	Autoconsumo/ Comercial	Acceso a suelo agrícola y agua
Empresa hidropónica de mediana escala	Peri-urbano	Solución nutritiva recirculante	Empresa familiar	Comercial	Alta inversión inicial, acceso agua potable, personal calificado.

Treminio nos muestra el ámbito de los métodos de cultivos que podrían presentar mejores rendimientos dependiendo del sistema utilizado (escala) y el espacio trabajado (urbano o peri-urbano).

Como es lógico, el manejo orgánico encuentra mejor nicho en el entorno peri-urbano, debido a que en el entorno urbano la presencia de contaminantes en el suelo es mayor que en zonas menos urbanizadas, su implementación es mas conveniente aun en zonas rurales. La agricultura no orgánica por otro lado podría practicarse en cualquier circunstancia sin embargo presenta mejores niveles de rendimiento en entorno peri-urbano y urbano en huertos comunitarios y caseros. La hidroponía se desarrolla óptimamente en espacios urbanos, en micro huertos, potencialmente para autoconsumo; y huertos caseros y comunitarios con posibilidad a lograr excedentes para la venta. La "solución nutritiva recirculante" es un sistema hidropónico medianamente automatizado de la versión simplificada, y por lo tanto necesita de mayor inversión inicial. Se logran mejores rendimiento en espacios peri-urbanos donde se dispone de mayos área e trabajo.

La agricultura urbana aun no se define como tal y por tanto aun no se consolida en la práctica ni en los debates políticos. Tiene un amplio panorama de acción y métodos de aplicación que deberán utilizarse según la realidad a enfrentar. Para el caso de Lima se focalizo a la agricultura específicamente y la hidroponía simplificada como paquete tecnológico a usar.



"La hidroponía es una herramienta bien conocida a nivel institucional y académico, sin embargo, la transferencia a los usuarios ha sido muy limitada. Esta técnica ha demostrado ser práctica bajo un marco de organización y capacitación gradual y bien orientada, con respuestas sociales o económicas en aquellos usuarios que mantienen un vínculo común de objetivos o intereses. En este sentido el espacio de aplicación urbano o peri-urbano no es un factor restrictivo de aplicación, pero el factor de transferencia tecnológica es un aspecto muy preponderante, así como, la dependencia de insumos externos.

Las experiencias orientan al supuesto de que la sostenibilidad social y económica de diferentes modalidades técnicas de manejo hidropónico es posible bajo un proceso

integrador de acciones de organización, capacitación y participación. La hidroponía no es casual, requiere esmero y madurez técnica, tiene un carácter intensivo y alto grado de salida de productos; condición que la hace propensa para una articulación en la cadena agroalimentaria y de desafío bajo un enfoque de agro-negocios.

Aquellos subsistemas hidropónicos que facilitan la inserción laboral y la articulación de la producción al mercado presentan mayor probabilidad de alcanzar el carácter de autosostenibilidad.” (DOCUMENTO DE TRABAJO FAO DE RLCP/TCA. Nº 001)

Sin embargo, la Hidroponía Simplificada no es una técnica muy difundida o no es convincente para amplios sectores, algunos de los factores que lo explican son:

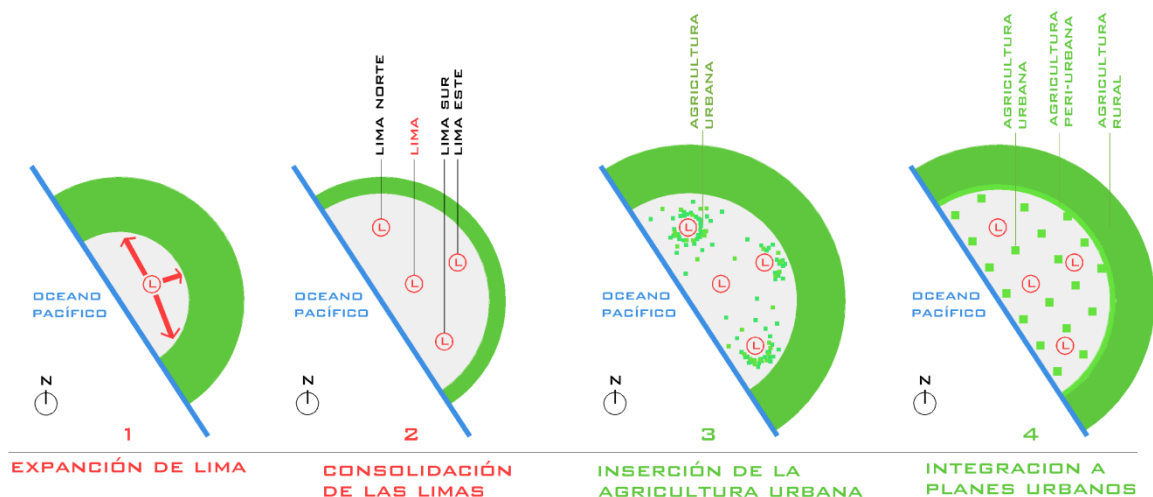
- Carencia de cultura agrícola.
- Existe escasa difusión y/o conocimiento de las ventajas de la técnica.
- Hay poca disponibilidad de técnicos capacitados que manejen la Hidroponía Simplificada y elaboren localmente la solución nutritiva a bajo costo.
- Existe el mito de que los nutrientes usados en hidroponía son fertilizantes tóxicos y que solo la agricultura orgánica, que usa tierra, consigue productos sanos.
- Poco abastecimiento local de nutrientes o su elevado costo.
- Ausencia de políticas y estrategias para potenciar la AUP

**“La FAO, a través de la capacitación y la asistencia técnica en proyectos, puede proporcionar ayuda técnica y asesoría en políticas de desarrollo de AU. En particular, las actividades conducidas desde 1992 por la Oficina Regional de FAO se han centrado en la difusión de tecnologías apropiadas para cultivos hortícolas en condiciones controladas incluyendo el diseño de métodos de producción hidropónicos a nivel popular y de pequeña-mediana empresa. Se han realizado cursos de capacitación en Brasil, Argentina, Chile, Perú, Ecuador y Uruguay y se dispone de publicaciones y de un video que integran un curso de formación de monitores locales en la tecnología de producción hidropónica de hortalizas, incluyendo aspectos detallados de la preparación de la solución nutritiva. Asimismo se ha dado prioridad a los aspectos tecnológicos de apoyo a la formación de empresas. Información sobre tecnología, componentes, sistemas, requerimientos, solución nutritiva, especies aptas y utilidad económica de sistemas de sustrato, balsa flotante, paredes verticales y sistema NFT esta disponible. El sistema NFT ha demostrado alta utilidad para pequeñas y medianas empresas vinculadas al creciente mercado de hortalizas frescas e inocuas en desarrollo en las ciudades de la Región.” (“Agricultura Urbana en**

## la Región Metropolitana de Santiago de Chile: Situación de las Empresas Familiares Hidropónicas” Oficina Regional de la FAO para A. L. y el Caribe)

El Centro de difusión pretende superar estas limitaciones, la labor de difusión debe tener un efecto multiplicador a través de la práctica y la obtención de beneficios inmediatos, sean individuales o colectivos, que la población puede notar para estimular su interés y posterior imitación en el ámbito familiar y colectivo.

La expansión urbana de Lima se lleva a cabo a costa de la ocupación de terrenos de cultivo. El crecimiento horizontal y la lenta densificación de los territorios urbanizados ha provocado la independización funcional de diversos sectores de la ciudad. Lo que dio lugar a las varias Limas que conforman la capital.



La iniciativa de implementar la agricultura urbana en la ciudad de Lima es insertándola en los sectores populares de estas Limas. Un paso siguiente sería implementar esta actividad en la panes urbanos metropolitanos para crear una red agrícola, un sistema de seguridad alimentaria autónomo que integre lo urbano, lo peri urbano y lo rural que disminuya las diferencias entre el campo y la ciudad.

### 6.6. LOGROS Y BENEFICIOS DE LA HIDROPONIA POPULAR

Según Mougeot, Taboulchanas y Cruz, (2004; OEA, IDRC et al, 2002) las experiencias de agricultura urbana no fueron capaces de acopiar información socioeconómica alrededor de resultados e impactos. No obstante, existen evidencias prácticas de generación de alimentos mediante el incremento significativo de los rendimientos y la velocidad de



rotación de la producción (Rodríguez, 2003), como en Cuba o el desarrollo de microempresas familiares en torno a la generación de ingresos y empleo en Chile.

Algunas estrategias de la Agricultura Urbana apuntan a dos enfoques: el de carácter social y ambientalista, que se orienta por la autosuficiencia en los hogares urbanos de alimento, reducción de la pobreza en espacios perimetrales y el aprovechamiento de materiales de reciclaje para un manejo ecológico favorable, que ayudara a mejorar el habitat; y el de ingresos sostenibles, que considera la producción de alimentos urbanos como un medio para generar empleo e ingresos que puedan asegurar la continuidad de la agricultura en la población participante (Ellis y Sumberg, 1998).

Entre los beneficios sociales resaltan mejoras de la alimentación, ingresos adicionales en la familia y generación de empleo. Destacan los de orden psicológico, mejoramiento del auto estima personal, abandono del conformismo. Los beneficios económicos, son los ingresos monetarios provenientes de la venta de la cosecha excedente y que permiten auto financiar el funcionamiento y el crecimiento de la huerta. También están los beneficios recreativos, que más podrían generarse en sectores más pudientes. Otro efecto positivo es el ecológico, salubridad del hábitat y medio ambiente.

Es muy difícil medir y cuantificar los efectos positivos de la agricultura urbana. Se debe principalmente a que no se ha establecido una clara definición de la agricultura urbana e impide definir en principio que es lo que se cuantifique. Esto es más complicado si se toma en cuenta que la agricultura urbana se desenvuelve en la informalidad y marginado de los canales normales del mercado debido a la poca atención de las autoridades para legalizar la agricultura urbana, formalizar, normarla, y estudiar su dinámica en la economía de la ciudad.

Es muy complicado predecir datos sobre los logros que se podrían alcanzar al aplicar la agricultura urbana y la hidroponía simplificada en un plazo determinado. Esta dependerá de innumerables factores, muchos de ellos bastante subjetivos. Ningún proyecto puede cuantificar los efectos positivos. Lo que se ha hecho hasta el momento es establecer metas fijas, y estas se trazan en función al presupuesto disponible que la institución encargada piensa invertir para determinar a cuantas personas se puede beneficiar y en que lapso de tiempo.

Comúnmente se espera un efecto multiplicador en las familias que no participan del proyecto en un inicio. Es decir lo que se pretende es crear interés en la población para que conozca los logros alcanzados por las familias beneficiarias y así extender masivamente la red de agricultores urbanos hidropónicos participantes.

Los logros del centro de difusión dependerán en mayor medida del abordaje de la problemática alimentaria en cada país y en cada ciudad, de las estrategias de difusión y comunicación con el público, del proceso de transferencia de tecnología (constancia, presencia física y asistencia técnica del Centro de Difusión) y del posicionamiento en el mercado de la producción y en menor medida de las capacidades de la tecnología hidropónica.

El factor determinante en todo caso es la voluntad de los agricultores y esta puede verse amenazada por diferentes motivos. Primero el no asumir un pleno compromiso, ya que se le consideraría una actividad secundaria después de las actividades laborales. Segundo porque el mínimo error en el riego puede perder la cosecha y podría provocar el abandono de la huerta. Tercero, la suspensión del apoyo técnico, y esta es el principal motivo de deserción de los proyectos de hidroponía y agricultura urbana.

“El factor que limita por completo el éxito de los cultivos hidropónicos es la actitud de las personas, especialmente la falta de dedicación y constancia para ejecutar las recomendaciones técnicas dadas durante las capacitaciones, las visitas de asistencia técnica o a través de guías y folletos informativos.” (César Marulanda Consultor PNUD)

La naturaleza misma de la hidroponía es ser versátil y por tanto alcanza a amplios grupos sociales, no solo los pobres o de extrema pobreza. Así mismo se puede aplicar en cualquier condición de espacio. Por esto es muy difícil establecer el nivel de alcance de la actividad en un plazo determinado. Todos los datos disponibles de los logros se cuantifican y estudian luego de que el proyecto este en funcionamiento.

Seria erróneo medir como beneficio la cantidad de personas entrenadas puesto que la finalidad no es específicamente entrenar agricultores hidropónicos sino mejorar la alimentación de la población, generar ingresos, empleo y bienestar ambiental.

## **Mejorar la nutrición**

La hidroponía simplificada permite un aumento de la cantidad y la variedad de los componentes de la alimentación diaria. Se reconocen 20 variedades de hortalizas de diferente valor vitamínico y mineralógico. Esto contribuye a la protección de la salud, al mejoramiento del rendimiento académico de los niños y jóvenes en sus estudios y como consecuencia, se mejoran, en el mediano y largo plazo, las condiciones de vida de la familia. Para su cuantificación es necesario hacer una medición constante y durante un tiempo prolongado de indicadores cuantitativos como peso/talla, peso/edad, talla/peso. Otro de los indicadores sería medir el índice de enfermedades producidas por la desnutrición como el raquitismo. En Kampala los niños provenientes de familias horticultoras tenían menor incidencia de raquitismo que los de familias no horticultoras.

### **Características de los alimentos hidropónicos:**

- Son cultivados en agua potable y/o regados con dicha agua.
- Al no tener contacto con la tierra y ni aguas no potables y/o de dudosa sanidad, no tenemos las posibles fuentes de enfermedades como el cólera, hepatitis, tifoidea y toxoplasmosis. Tampoco problemas de nemátodos, hongos e insectos.
- No se aplican pesticidas o fungicidas de uso agroquímico.
- Las sales minerales que se suministra a la planta son las mismas sales que la planta obtiene de la tierra. Son sales minerales naturales y solubles al 100 % compuestas de micro elementos quelatados (orgánicos).
- El valor nutricional de un producto hidropónico es significativamente superior, a los obtenidos en cultivos en tierra.
- Los productos hidropónicos se conservan frescos por más tiempo si luego de la cosecha conservan sus raíces y por tanto conservan mejor sus propiedades nutritivas ya que la planta lleva viva a la mesa.

A continuación algunos datos numéricos de los logros alcanzados en la región de la agricultura urbana:

La mayoría de proyectos en América Latina están basados en la técnica de hidroponía simplificada. Las experiencias revisadas responden a distintos objetivos, pero coinciden en la población de usuarios, caracterizada por el estado de pobreza o de extrema pobreza. La FAO diferencia 3 enfoques de acción:

- 1) De respuesta social y educativa**
- 2) De autoabastecimiento alimentario,**
- 3) De microempresas familiares vinculadas al mercado.**

### **1) De respuesta social y educativa**

Dirigidas a la familia padres e hijos en etapa escolar, con la metodología de “aprender haciendo” para introducir buenos hábitos de consumo y producción de alimentos. Las condiciones de trabajo son en espacios pequeños de la vivienda y amplios de propiedad comunal. Apelan a la capacidad organizacional de los pobladores de escaso recursos. En 5 países hay iniciativas de este tipo: Uruguay, Ecuador, peru, Bolivia y Argentina.

**“INTA. El Programa PRO-HUERTA. Argentina. 2002/2003.** Orientado a sectores debajo la “línea de pobreza”, población urbana, rural y escolar. Las huertas familiares y comunales responden al objetivo de autoabastecimiento, mientras que las huertas escolares cumplen una función motivacional y pedagógica, complementando el aprovisionamiento del comedor escolar. Las huertas familiares cubrirían cerca del 72% de consumo básico recomendado y el 75 y 37% de los requerimientos de vitaminas A y C respectivamente. (Documento de trabajo de RLCP/TCA. Nº 001) Se logro ademas:

439,000 huertas familiares (2,170,888 personas)

6,947 huertas comunitarias e institucionales (246,154 personas)

5,764 huertas escolares (409,177 niños)

**Rocha departamento de Uruguay.** Se tuvo como objetivo mejorar la alimentación de la población urbana con énfasis en las mujeres utilizando la Hidroponía Simplificada promoviendo el autoempleo y el aprovechamiento sostenido de los escasos recursos familiares. Se desarrollo el concepto de “Vivienda Urbana o Peri-urbana Productiva”, como forma de integración de la familia a la labor productiva en su propio espacio disponible en el hogar (15 a 30 m<sup>2</sup>) y tiempo dedicado (de ½ a ¾ hora por día). Tuvo 90% de participación, cumplimiento con las metas fijadas, mejora de la dieta familiar y en algunos casos, excedentes de alimentos que permitieron ingresos familiares adicionales. Parte de los resultados ha sido la percepción de la mejora de la autoestima familiar en la capacidad de hacer algo para mejorar la alimentación familiar, la integración familiar, la creatividad y

el efecto multiplicador de las experiencias adquiridas. (Documento de trabajo de RLCP/TCA. Nº 001)

**Ecuador.** Se impulso la hidroponía como una manera altamente rendidora de obtener alimentos de alta calidad organoléptica y sanitaria y se utilizó la hidroponía como una alternativa para integrarla programas de desarrollo social en zonas urbanas y rurales. Se establecieron 8 huertos hidropónicos en 8 centros educativos con áreas que oscilan entre 400 y 700m<sup>2</sup>. El 70 % de la producción se destina a abastecer a 54 Centros de Desarrollo Infantil, con cobertura a 2 567 niños menores de 6 años. El otro 30% se vende a vecinos o mercados locales. Con los ingresos obtenidos se mantienen los huertos luego que finalizó el apoyo económico de la FAO. Algunos de los huertos contribuyen económicamente a los Centros de Desarrollo Infantil.

Se obtuvo productos frescos y sanos sin contaminantes, con alto contenido de vitaminas A1, B2, C, D, E, y minerales como hierro, calcio, fósforo, yodo, magnesio. Además ahora hay mayor diversidad de productos, entre verduras y frutas lo que asegura también el abastecimiento continuo de alimentos.

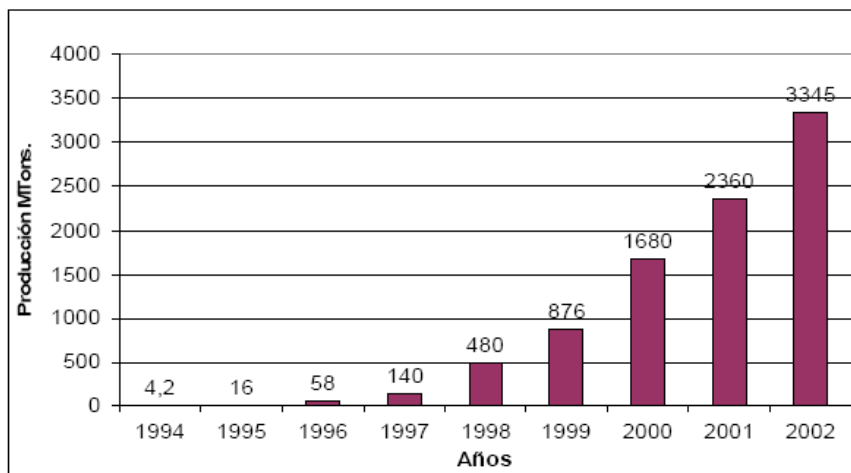
Se notó una disminución de infecciones respiratorias, enfermedades de la piel, con respecto a años anteriores. También se debe resaltar que la participación de los niños en el mantenimiento de las huertas representa un aporte psicológico que junto con la alimentación mejora el estado anímico de los niños.

## **2) De autoabastecimiento alimentario**

La orientación es la disponibilidad de alimento en momentos de crisis y responder a las necesidades alimentarias urgentes y a la presión social de la población en pobreza o en extrema pobreza. Experiencias de este tipo se desarrollan en Nicaragua, Cuba e incipientemente Venezuela.

**Cuba,** El bloqueo económico que enfrenta Cuba crea un profundo déficit en el abastecimiento de alimentos. Esto motivó la creación de huertos urbanos en 1987, bajo la iniciativa estatal con apoyo de la FAO. El uso de técnicas hidropónicas es limitado ya que importación de insumos minerales esta obstaculizada por el embargo. Por esto la agricultura orgánica, que es de muy bajo costo, se extendió mayoritariamente y con excelentes resultados en tan corto tiempo. La producción de hortalizas fue incrementada

de 140 miles de toneladas en 1997 a 3,345 miles en 2002. La producción de frutales aumentó de 550.7 miles de toneladas en 1998 a 3,082.3 miles en 2002



Producción de hortalizas en Cuba 1994-2002 (FAO. "La agricultura urbana y peri urbana: alternativas productivas para la seguridad alimentaria". Santiago, Chile. 2003.)

Fuente: Rodríguez, 2002..

**La huerta organopónica cubana.** Actualmente existen 988 has en 1,044 unidades de producción (0.24 ha/unidad de producción), alcanzando rendimientos de material alimenticio de 239 tn/ha, en base a 6 rotaciones/año con distribución espacial de mas del 50% de los cultivos de forma intercalada. La mayor parte de la producción es destinada al mercado o centros de consumo, es viable y sostenible económicamente, contribuyendo el objetivo de abastecimiento interno nacional.

**Los huertos intensivos en Cuba.** En 9 años de experiencia se siembran 6,377 has de huertos intensivos sobre la base de 0.9 ha/unidad productiva y un rendimiento de material alimenticio de 135 tn/ha/año. La inversión total es de US\$ 12.4 miles/ha, con un costo de producción de US\$ 5.3 miles. La utilidad bruta en el primer año se estima en 21.6 miles de dólares. Este sistema sigue la misma estrategia de la huerta organopónica pero tiene una cobertura mayor de participantes.

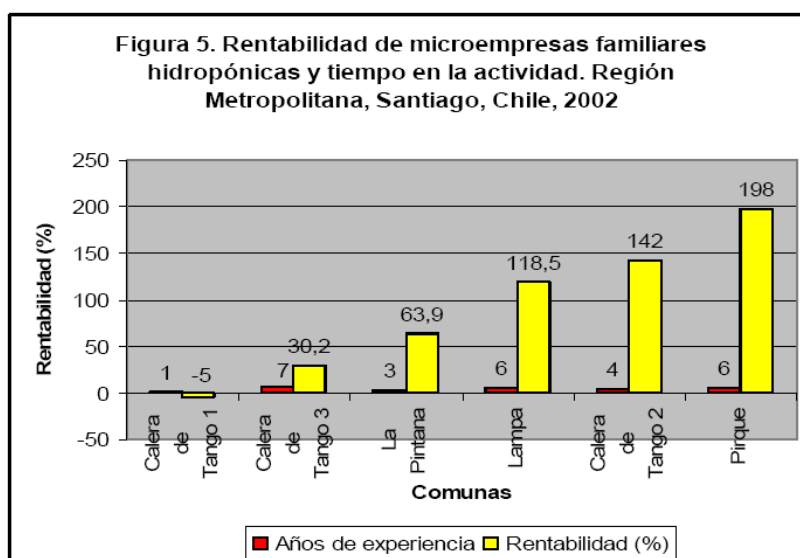
Ambos sistemas han sido promocionados por el Ministerio de la Agricultura y cuentan actualmente con la participación de 326,000 trabajadores, incluyendo 71,000 mujeres; mas de 70,000 jóvenes y alrededor de 37,000 jubilados. La producción de alimentos frescos por efecto de la aplicación de estas tecnologías, incluyendo la hidropónica ha pasado de 550 miles de tn en 1998 a 3,082 miles de tn en 2002.

### 3) De microempresas familiares vinculadas al mercado

Esta orientada a la capacitación de familias con la finalidad de constituir microempresas para la comercialización de hortalizas y frutas y generar ingresos y empleo. En la región solo Chile aplica con éxito económico y social este enfoque y utiliza como sustento técnico la hidroponía simplificada.

**Chile** Aplica la hidroponía simplificada en áreas de ( $\pm 60 \text{ m}^2$ ). La estrategia cuenta con el apoyo estatal y consiste en la transferencia de tecnología. Estudios realizados por el Centro de Educación y Tecnología de Chile (CET), muestran mejoras en los ingresos económicos. Durante un primer año de implementación, aporta el 3.2% del ingreso, sin embargo a partir del tercer año se logra el 21.3%, estabilizándose en el octavo año en 31.7%. De esta manera, la estrategia posibilita que una familia reduzca su pobreza en un 35.7% entre el tercer y octavo año. Entre los logros resaltan la generación de empleo familiar y la contratada (hasta 1300 jornadas por año) y, la alta rentabilidad como resultado de un buen conocimiento adquirido del mercado y la capacidad de gestión empresarial y de la tecnología hidroponía.

Del estudio de siete empresas familiares hidropónicas (FAO, 2003, Figueroa e Izquierdo, 2002) se percibe con claridad que aquéllas que logran una experiencia mínima de 4 años, que manejan mayor diversidad de cultivos y que están vinculadas al mercado muestran rentabilidades superiores al 100%.



Fuente: Figueroa, J. e Izquierdo, J. 2002.

Los beneficios no son solo económicos. Impacta favorablemente en la condición y posición de la mujer, favoreciendo la participación, el afecto, la creación, la identidad y

autonomía. Crea un espacio para el desarrollo individual y grupal, favorece los vínculos con la comunidad y además mejora la aprehensión de conocimientos a través del intercambio de experiencias.

### Rendimiento productivo

La hidroponía simplificada permite altos rendimientos en plantas por m<sup>2</sup> y cosechas por año. La orientación inicial de su aplicación es el autoabastecimiento, luego la expansión del huerto y la comercialización de la sobreproducción. A continuación, algunas tablas ilustrativas sobre el rendimiento de la hidroponía simplificada:

Producción de cosechas cultivadas con hidroponía simplificada.

Especie	plantas/m <sup>2</sup>	Numero de cosecha/año	Kgs/m <sup>2</sup>	Kgs/m <sup>2</sup> /año
Brócoli	11	3	1.5	4.5
Zanahoria	102	3	2.5	7.5
Apio	21	3	3.5	10.5
Pepino	11	4	6.0	24.0
Lechuga	28	10	4.0	40.0
Cebolla	67	5	4.2	21.0
Parsley	45	6	1.5	9.0
Pimiento	8	3	1.4	4.2
Espinaca	28	4	3.0	12.0
Tomate	8	2.5	7.5	18.75

Marulanda, C., 2003. Hidroponía Familiar en Colombia Desde el Eje Cafetero

Suministro necesario de agua:

Aplicación de Agua (ML/ha/cosecha) Cultivo	Producción hidropónica	Producción Convencional
Lechuga	1,0 ML	3,0 – 4,0 ML
Tomate	1,5 ML	7,5 ML (riego por inundación) 2,0 ML (riego por goteo)

James, Leigh – NSW Agriculture

Productividad en cultivos hidropónicos (ton/año)

CULTIVO	HIDROPONICO	TRADICIONAL
Tomate	375 2*	100
Pepino	750 3	30
Lechuga	313 10	52
Pimentón	96 3	16
Repollo	172 3	30

\* Número de cosechas al año

Rendimiento de dos sistemas de cultivo

CULTIVO	RENDIMIENTO MEDIO EN SUELO (tod/ha/cosecha)	RENDIMIENTO MEDIO EN HIDROPONIA (tod/ha/cosecha)
Jitomate	30-40	100-200
Pepino	10-30	100-200
Zanahoria	15-20	55-75
Remolacha	56	105



Papa	20-40	120
Chile	20-30	60-80

Hay diversas demostraciones de la rentabilidad de la hidroponía. En Centroamérica, una huerta de 10 m<sup>2</sup> puede producir en un año más de 1,000 libras de hortalizas de diverso tipo lo que representa un valor anual aproximado a US \$400. Con huertas de áreas superiores a 40 m<sup>2</sup> de cultivos, se obtiene ingresos entre US\$60 y US\$120 además del producto que consume la familia.

En El Salvador, en una huerta de 10 m<sup>2</sup> útiles (15m<sup>2</sup>, incluyendo áreas de circulación) una familia invirtiendo una hora diaria de trabajo diaria repartida entre todos sus miembros puede obtener un mínimo de 800 lb, de productos de por lo menos 10 especies. Estas verduras, a un costo promedio de \$435 por libra (US\$0.50), representarían un ingreso (por venta o por no tener que comprarlos) de \$348.000 (US\$200.00) por año.

En diversos países se han hecho estudios de rentabilidad de la producción hidropónica simplificada. Se presentan dos ejemplos:

**1) "Manual Técnico La Huerta hidroponía Popular"** César Marulanda y Juan Izquierdo (Oficial Regional de Producción Vegetal, FAO), Santiago de Chile 2003

Se considera 30 m<sup>2</sup> de cultivos como ejemplo de análisis. Esta demostrado que el costo total de la producción por m<sup>2</sup> se paga con la venta de 13 lechugas, estimándose además una pérdida de tres lechugas por m<sup>2</sup> y por cosecha. Es importante es tener algún tipo de producto disponible para la venta en todas las épocas del año.

Para determinar la rentabilidad económica se definen los costos de producción, el precio de venta y la diferencia entre éstos dos o la utilidad. Los costos de producción son de 2 tipos:

- costos de instalación de la huerta
- los costos necesarios para que funcione en cada período productivo.

Los costos de instalación incluyen el valor de la inversión necesaria para empezar, equipos necesarios para la reparación, almacenamiento y aplicación de los nutrientes y

los insecticidas naturales, tales como bidones, baldes, atomizadores y otros. Estos gastos serán amortizada a lo largo de varias cosechas.

Los costos de funcionamiento comprenden los que son necesarios para mantener el huerto, incluyen el riego y control de plagas

Para el estudio del caso se analizara el sistema de Raíz Flotante que es el preferido por quienes tienen el propósito de establecerse como empresa rentable, ya que la producción se logra en menos tiempo y con menor esfuerzo físico, pero con mayor dedicación y constancia. Se sabe que con este sistema se obtiene 31 lechugas adultas por metro cuadrado, de tal forma que determinamos el costo de producción por metro cuadrado de cultivo.

Cuadro 1. Costos fijos de instalación

Insumo imputable	Costo	Amortización	Valor
	total/m <sup>2</sup> US \$	número de cosechas US \$	por m <sup>2</sup>
Contenedor de madera	4,70	20	0,23
Plástico negro	0,36	5	0,07
"Plumavit"	1,29	5	0,25
Herramientas	1,03	10	0,10
Equipo	1,51	10	0,15
Mano de obra	2,05	10	0,20
Sub total			1,00
Imprevistos			0,50
Total costos fijos m <sup>2</sup>			1,50

(Cambio aplicado: CH\$ 385 por US\$ 1.00, febrero 12 de 1993)

Cuadro 2. Costos variables de producción (para una cosecha)

Insumo	Costo total/m <sup>2</sup>	Valor imputable por m <sup>2</sup> /cosecha
	US\$	US\$
31 Plántulas de almácigo de 35 días	0,48	0,48
Solución nutritiva	0,63	0,63
Insecticidas naturales	0,05	0,05
Mano de obra	1,80	1,80
Sub total		2,96
Imprevistos 5%		0,15
Total costos variables		3,11
Costo Total (costos fijos más costos variables)		4,61

Ingresos: Estimando pérdidas del 9% sobre 31 lechugas, obtenemos 28 unidades, cuyo precio de venta fue estimado en US\$ 0,31. Lo anterior nos permite un ingreso bruto de US\$ 8,68/m2.

Utilidad = Ingreso Total - Costo Total

Utilidad = 8,68 - 4,61 = 4,07 US\$ por m2/cosecha de lechugas

$$\text{I.R.} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Inversión Total}} \times 100 = \frac{4,07}{4,61} \times 100 = 88,28 \%$$

I.R. (Indice de Rentabilidad) = 88,28 %

Los costos incluyen el valor de la mano de obra aportada por la familia. Los costos fijos podrían reducirse más si se usa material de deshechos, reciclados o de segunda mano.

Las Huertas Hidropónicas Populares permiten obtener beneficios sociales y económicos. Depende de la dedicación y constancia el que estos beneficios se transformen en una realidad que ayudará a mejorar la calidad de vida de las familias.

2) Hidropónica familiar en los distritos Armenia y Pereira, Colombia, 2002. Componentes y costos de producción de una huerta hidropónica de 10 m2:

#### A. COSTOS FIJOS

1. Madera para contenedores (se recomienda comprar retal)	30.000
2. Puntillas	2.400
3. Plástico negro	25.000
4. Plástico amarillo (lindasof)	1.500
5. Manguerita para drenaje	600
6. Arena	10.000
<b>Subtotal costos fijos</b>	<b>89.500</b>

Costo fijo de 10 m2 por cosecha (/6)	14.916.66
Costo fijo por m2 por cosecha (/10)	1.491.66
Costo fijo por lechuga producida (/31)	48.11

#### B. COSTOS VARIABLES

8. Semillas de Hortalizas	3.000
9. Nutrientes para Hidroponía	12.000
10. Agua	8.000

**Subtotal costos variables** **23.000**

**11. Gastos no previstos (3% de A + B)** **4.275**

Total Costos variables por cosecha (10 m2) 27.275

<b>Costo variable por metro cuadrado (/10)</b>	<b>2.727.50</b>
Costo variable por lechuga (/31)	87.98
12.Total valor de la inversión (A + B) (10m2)	116.775.00
Mano de obra por lechuga	4.15
Costo total por lechuga (C. Fijos + C. Variables + M.O.)	140.24
Precio de venta estimado	300.00
<u>Utilidad</u>	<u>159.76</u>
Rentabilidad (Utilidad/costo x 100) en 30 días	113.91 %

Como lo mencionan varios consultores, las ventajas de la hidroponía simplificada significan muy buenas oportunidades para los sectores marginales para mejorar su calidad de vida. La tecnología es asequible, aplicable bajo casi cualquier circunstancia y el éxito de una huerta depende del horticultor, de su constancia, empeño y entusiasmo.

Si la aplicación de la agricultura urbana se diera de forma masiva entre la población, no solo en cantidad de participantes, sino también en cantidad de m2 cultivados, los beneficios familiares podrían reflejarse en beneficios a nivel urbano, e su sistema económico y ecológico:

- Reduce el transporte horizontal y el consumo de hidrocarburos a nivel regional y metropolitano.
- Optimiza el uso de suelo haciendo productivas áreas inaprovechadas.
- Se gana área verde para la ciudad que absorbe el CO2 para transformarlo en O2.
- Genera fuentes de trabajo en los sectores deprimidos, fomentando su integración económica.
- Establece un funcionamiento cíclico de la ciudad dándole autonomía y permanencia en el tiempo.

## **CAPITULO 7**

### **ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN EN EL CDAU**

Como ya se menciono, el CDAU se encargara de difundir la práctica agrícola en la ciudad con ciertas actividades específicas:

#### **7.1. LA HIDROPONÍA**

La palabra Hidroponía deriva del griego *Hydro* (agua) y *Ponos* (labor o trabajo). Literalmente significa trabajo en agua. Es una ciencia que estudia los cultivos sin tierra. Muchos de los métodos hidropónicos actuales emplean algún tipo de sustrato como grava, arena, piedra pómez, aserrines, arcillas expansivas, carbones, cascarilla de arroz, etc. A estos se les añade una solución nutritiva que contiene todos los elementos esenciales necesarios para el normal crecimiento y desarrollo de la planta.



**Vivero hidropónico comercial**

##### **7.1.2. Evolución del sistema**

El desarrollo de la técnica se dio con experimentos llevados a cabo para determinar qué sustancias hacen crecer las plantas. Se conocen trabajos de este tipo del siglo XVII. Sin embargo, la práctica del cultivo sin tierra se realiza desde la antigüedad.

Los aztecas, ante la carencia de suelos cultivables construyeron balsas de caña, dragaban la tierra del fondo poco profundo del lago Tenochtitlán y la amontonaban en las balsas. Debido a que la tierra venía del fondo del lago, era rica en restos orgánicos y material descompuesto que aportaba grandes cantidades de nutrientes. Estas balsas, llamadas Chinampas, producían cosechas abundantes de verduras, flores e árboles. Las raíces de estas plantas presionaban hacia abajo y traspasaban el suelo de la balsa hasta el agua. Generalmente se las balsas para formar islas flotantes de hasta sesenta metros de largo.

El cronista William Prescott describió el Chinampas como "Asombrosas Islas de Verduras, que se mueven como las balsas sobre el agua". Las Chinampas continuaron siendo usadas en el lago hasta el siglo XIX.

Muchos escritores han sugerido que los Jardines Colgantes de Babilonia eran un sistema hidropónico, ya que el agua fresca es rica en oxígeno que suministraba nutrientes regularmente. El arroz ha sido cultivado de esta manera desde tiempos inmemoriales. Los Jardines Flotantes de China son otro ejemplo de "Cultivo Hidropónico" Archivos jeroglíficos egipcios antiguos de varios cientos años A.C. describen el crecimiento de plantas en agua a lo largo del Nilo. Teofasto (327-287 A.C.) emprendió varios experimentos en nutrición de plantas.

La primera investigación científica documentada sobre el tema la hizo el belga Jan Van Helmont en 1600. Demostró que las plantas obtienen sustancias del agua. Plantó un retoño de sauce de 5 libras en un tubo que contenía 200 libras de tierra seca. Luego de 5 años de riego regular con agua de lluvia encontró el retoño aumentado en peso a 160 libras, mientras la tierra perdió menos de 2 onzas. Concluyó que las plantas obtienen sustancias para crecimiento de agua. Sin embargo no comprendió que también requieren dióxido de carbono y oxígeno del aire.

En 1699, John Woodward, miembro de la Sociedad Real de Inglaterra, cultivó plantas en agua que contenía varios tipos de tierra. Encontró que el mayor crecimiento ocurrió en agua con la mayor cantidad de tierra. Debido al los escasos conocimientos de química de entonces, no pudo identificar los elementos específicos que causaban el crecimiento. Concluyó que el crecimiento de la planta era resultado de ciertas sustancias y minerales en el agua, contenidos en el "agua enriquecida", en lugar que simplemente del agua.

Décadas después, fisiólogos de plantas europeos demostraron que el agua era absorbida por las raíces de la planta, que atraviesa su sistema capilar y que escapa en el aire a través de los poros en las hojas. Descubrieron que la planta toma minerales tanto del suelo como del agua y que las hojas expulsan dióxido de carbono al aire. Demostraron también que las raíces de la planta toman oxígeno.

Jean Ingen-Housz en 1792 demostró que una planta encerrada en una cámara llena de dióxido de carbono podría reemplazar el gas con oxígeno en varias horas si la cámara se expone a la luz solar. Ingen-Housz estableció que este proceso trabaja más rápidamente en condiciones de luz intensa, y que sólo las partes verdes de la planta estaban involucradas.

En 1804, Nicolás De Saussure señaló que las plantas están compuestas de minerales y elementos químicos obtenidos del agua, tierra y aire. En 1842 se publicó una lista de nueve elementos considerados esenciales para el crecimiento de las plantas.

Estas proposiciones fueron verificadas después por el científico francés Jean Baptiste Boussingault (1851). En sus experimentos, alimentó plantas con soluciones en agua usando varias combinaciones de elementos puros obtenidos de la tierra, arena, cuarzo y carbón de leña (un medio inerte no presente en la tierra) a los cuales agregó soluciones de composición química conocida. Concluyó que el agua era esencial para crecimiento de la planta proporcionando hidrógeno y que la materia seca de la planta consiste en hidrógeno más el carbono y oxígeno que provienen del aire. Estableció que las plantas contienen nitrógeno y otros elementos minerales, y obtienen todos los nutrientes requeridos de los elementos de la tierra que usó; pudo identificar los elementos minerales y las proporciones necesarias para perfeccionar el crecimiento de la planta lo que fue un descubrimiento aún mayor.

En 1856 Salm-Horsmar desarrolló técnicas para el uso de arena y otros sustratos inertes, varios investigadores habían demostrado que pueden crecer plantas en un medio inerte humedecido con una solución de agua que contenga los minerales requeridos por las plantas. El próximo paso fue eliminar completamente el medio y cultivar las plantas en una solución de agua que contuviera estos minerales.

### 7.1.3. Perfeccionamiento de la técnica

De los descubrimientos y avances en los años 1859 a 1865 la técnica fue perfeccionada por dos científicos alemanes, Julius Von Sachs (1860), profesor de Botánica en la Universidad de Wurzburg (1832-1897), y W. Knop (1861), químico agrícola. En 1860, Julius Von Sachs publicó la primera fórmula estándar para una solución de nutrientes que podría disolverse en agua y en la que podrían crecer plantas con éxito dando origen a la "Nutricultura". Se estableció entonces la adición de químicos al agua para producir una solución nutriente que apoyaría la vida de la planta.

A inicio de los años 30 el Dr. William F. Gericke de la Universidad de California extendió sus investigaciones a la nutrición de plantas y cosechas prácticas en aplicaciones comerciales a gran escala. A estos sistemas de nutricultura los llamó "hidroponía". Su trabajo es considerado la base para todas las formas de cultivo hidropónico.

Hidroponía se define ahora como la ciencia de cultivo de plantas sin uso de tierra, pero con uso de un medio inerte, como arena gruesa, turba, vermiculita o aserrín al que se agrega una solución nutriente que contiene todos los elementos esenciales requeridos por la planta para su crecimiento normal y desarrollo.

En 1936, W. F. Gericke y J. R. Travernetti de la Universidad de California publicaron el registro del cultivo exitoso de tomates en agua y solución nutriente. Desde entonces varios entes comerciales empezaron a experimentar con las técnicas e investigadores, y, agrónomos de varias universidades agrícolas empezaron el trabajo de simplificar y perfeccionar los procedimientos, que hasta entonces exigía mucho conocimiento técnico.

Al final de los años cuarenta, Robert B. y Alice P. Withrow trabajaban en la Universidad de Purdue y desarrollaron un método hidropónico más práctico. Usaron arena gruesa inerte como medio de soporte, inundando y drenando alternativamente la arena en un recipiente, dieron a las plantas el máximo tanto de solución nutriente, como de aire a las raíces. Este método se conoció después como el método de la arena gruesa o grava para hidroponía.

El uso comercial de la hidroponía, creció y se extendió a lo largo del mundo en los 50s a países como Italia, España, Francia, Inglaterra, Alemania, Suecia, la URSS e Israel.



Además de los grandes sistemas comerciales construidos entre 1945 y los 60s, se realizaron trabajos para crear unidades pequeñas para los apartamentos, casas, y patios traseros, para cultivar flores y verduras. Muchos de éstos no tuvieron éxito debido al uso de sustratos inadecuados, materiales impropios, técnicas inadecuadas y poco o ningún control medioambiental.

Estudios recientes han indicado que hay más de un millón de unidades hidropónicas caseras que operan exclusivamente en los Estados Unidos para la producción de alimentos. Rusia, Francia, Canadá, Sudáfrica, Holanda, Japón, Australia y Alemania están entre otros países donde la hidroponía está recibiendo gran atención.

#### 7.1.4. Contribución del avance tecnológico en la hidroponía

Con la aparición del plástico los cultivadores se liberaron de construcciones costosas como las "camas de concreto" y tanques usados anteriormente. Las camas se aíslan del sustrato cubriéndolas con una lámina de plástico, luego se llenan con sustrato u otro medio de crecimiento. Al desarrollarse las bombas, relojes de tiempo, tuberías de plástico y otros equipos, el sistema hidropónico entero se puede automatizar, e incluso informatizar con el consecuente ahorro de capital y de costos operativos. Actualmente el uso del hardware para el control ambiental de los invernaderos es común en la hidroponía comercial.



Figura 5 Hidroponicos controlados por sistemas electrónicos

Otro descubrimiento importante en hidroponía fue el desarrollo de un alimento para la planta completamente equilibrado. La investigación en esta área aún continúa, pero están

disponibles muchas fórmulas listas para usar, pero muy pocas, trabajan de forma consistente sin necesidad de adaptarlas para las diferentes fases de la cosecha. Hay también muchas fórmulas disponibles que pueden ser mezcladas por cualquier persona, pero el cultivador promedio prefiere descartar las fórmulas comerciales.

Además de un mejor y mayor control medioambiental, el uso de nuevos materiales como polietileno, películas de polyvinilo, y láminas de fibra de vidrio translúcidos introdujeron métodos completamente nuevos de construcción de invernaderos a bajo costo. Éstos dan una amplia gama de opciones al constructor para cubrir unidades de diferentes longitudes y han hecho posible muchas nuevas formas, tamaños, y configuraciones.

La combinación de control medioambiental y los sistemas hidropónicos mejorados han sido los principales responsables del crecimiento de la industria durante los últimos veinte años, y no hay duda que la hidroponía tendrá gran importancia en la alimentación del mundo en el futuro.

Con hidroponía no hay necesidad de tierra y sólo se requiere una quinta parte del agua de un cultivo convencional. Los productores hidropónicos del futuro usarán el techo de almacenes y otros edificios grandes para instalar sistemas comerciales. Un sistema así ha sido diseñado por los Deutschmann's Hydroponic Centers of St. Louis, y entró en funcionamiento en 1986. Allí se cosechan plantas de follaje tropical, usando hidrocultura. Sin embargo, los invernaderos de azoteas se usan solamente para la producción de verduras.

Se puede practicar en cualquier azotea. Lo que se necesita además de este espacio es electricidad, combustible y agua. Sistemas contruidos de esta manera tendrán la ventaja agregada de estar cerca del mercado, eliminando la necesidad de transportar el producto por largas distancias. Como el ambiente dentro de las instalaciones hidropónicas puede controlarse, estos sistemas pueden producir verduras todo el año casi en cualquier clima.

El sistema diseñado y construido en St. Louis demuestra que no hay duda alguna que ya existe la tecnología para construir tales sistemas haciéndolos económicamente factibles. Hay, sin embargo, otros sistemas caseros contruidos o diseñados para tal fin que requieren espacios muy pequeños.

Hoy, la hidroponía es una rama establecida de ciencia agronómica, que ayuda a la alimentación de millones de personas; estas unidades pueden encontrarse floreciendo en los desiertos de Israel, Líbano y Kuwait, en las islas de Ceylon, las Filipinas, en las azoteas de Calcuta y en los pueblos desérticos de Bengala Oriental.



Unidades hidropónicas desarrolladas por la NASA para proyectos de colonización en la Luna y Marte.

Hay sistemas hidropónicos en Submarinos Nucleares Norteamericanos, en Estaciones Espaciales rusas y en plataformas de perforación en mar abierto. Los parques zoológicos grandes mantienen sus animales saludables con alimentos hidropónicos, y muchos caballos de raza se mantienen con césped producido de esta manera.

#### 7.1.5. Hidroponía Popular

La hidroponía llega a la India en. En un inicio, varios problemas propios de la región tuvieron que ser enfrentados. Una investigación local calificó los **métodos usados en Gran Bretaña y en Estados Unidos como inapropiados para la realidad hindú. Varias razones fisiológicas y prácticas, en particular el equipo caro y complicado requerido, fueron suficiente para prohibirla. Fue así que entre 1946 y 1947 se produjo el desarrollo del Sistema Bengalí de hidroponía** capas de cubrir los requerimientos hindúes: bajo costo y simpleza en su manejo. Actualmente en la India miles de familias cultivan sus vegetales esenciales en unidades de hidropónicas simples en azoteas o en traspatios.

**Las condiciones sociales y económicas de buena parte de la población limeña presenta condiciones similares a las de la población hindú que aprovecho esta tecnología. La hidroponía popular es un medio sencillo, limpio y barato, para producir vegetales de rápido crecimiento y generalmente ricos en elementos nutritivos. Con esta técnica agrícola a pequeña escala se utilizan los recursos**

**que las personas tienen a la mano, como materiales de desecho, espacios sin utilizar, tiempo libre.**

Los huertos hidropónicos populares, han sido usados en muchos países de América Latina en sectores muy pobres en los que existen altos niveles de desempleo, bajo nivel de escolaridad y falta de servicios básicos. Estos huertos han sido implementados, en su mayoría, por amas de casa, participando también hijos, esposos y amigos. Se ha llegado a producir hortalizas sanas y frescas que complementan y mejoran su alimentación y hasta han llegado a producir un ingreso económico, que aunque es pequeño también es constante, ya que se obtiene de la venta del excedente producido. Es una opción en la mejora del ingreso y de la calidad de vida, utilizando un mínimo el de inversión y ofreciendo una alternativa sostenible de desarrollo.

La hidroponía popular permite hacer productivo el tiempo disponible de las amas de casa y de los niños de los sectores populares, que muchas veces permanecen la mayor parte del tiempo en su vivienda. La capacidad de cultivar productos hortícolas que demuestran ser competitivos y sanos en los mercados más exclusivos, no solamente mejora la autoestima de los hidrocultores, sino que les permite acceder a formas de organización y de gestión (microempresas) que generan procesos culturales de promoción personal y de superación de la pobreza.

La técnica permite, con poco consumo de agua y pequeños trabajos físicos producir hortalizas frescas, sanas y abundantes en pequeños espacios de las viviendas. Aprovecha elementos desechados, que de no ser utilizados causarían contaminación. Con esta tecnología de agricultura urbana se aprovecha productivamente parte del tiempo libre del que siempre disponen algunos miembros de la familia. Las productividades potenciales de los cultivos hidropónicos, cuando son realizados en condiciones tecnológicas óptimas, son superiores a las obtenidas mediante el sistema tradicional de cultivo hortícola.

Entre los objetivos del manual técnico La Huerta Hidropónica Popular, editado por la FAO figuran:

- Mejorar la cantidad y la calidad de la alimentación familiar, sin aumentar los costos.
- Fortalecer la economía familiar, generando ingresos y disminuyendo los costos de la canasta básica de alimentos.

- Crear fuentes de trabajo en las ciudades o en sectores donde no hay fácil acceso a un empleo estable.
- Generar y promover actitudes positivas hacia la autogestión comunitaria.
- Fomentar la microempresa, iniciándola por medio del aprovechamiento del tiempo libre de algunos miembros de la familia.
- Dar a personas de avanzada edad o con limitaciones físicas y mentales, la posibilidad de sentirse útiles y valiosas para su familia, para la comunidad y para sí mismas.
- Inducir en los niños un interés precoz por las actividades productivas a nivel familiar y por el trabajo conjunto en el lugar mismo donde se desarrollan.



**Prácticas hidropónicas en localidades centroamericanas desfavorecidas económicamente**

Entre las actividades de difusión del centro de agricultura Urbana se pueden implementar la realización de talleres para personas con discapacidad física y mental. Lo que contribuye a su inclusión en la sociedad así como su autoabastecimiento. También Es posible difundir las actividades hidropónicas a centros de la tercera edad. De igual manera se puede insistir en su difusión en colegios.

Es necesario destacar que la hidroponía no suplanta o compite con ninguna de las formas de cultivo tradicional, pero sí cumple ampliamente con los siguientes propósitos (Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe):

- Es una importante fuente de suministro en los sistemas alimenticios
- Proporciona alimento decisivo para los hogares pobres
- Es una herramienta poco costosa, sencilla y flexible para utilizar los espacios urbanos disponibles en forma productiva
- Genera empleos e ingresos
- Añade valor a los productos
- Gestiona los recursos de agua dulce con moderación

- Mejora el estado nutricional de los hogares
- Favorece enormemente la igualdad entre los géneros ya que son las mujeres las ejecutoras predominantes en la hidroponía.

Además de los beneficios sociales mencionados, tenemos beneficios ecológicos:

- Posibilita la producción de alimentos en zonas urbanas.
- Contribuye al equilibrio del medio ambiente porque no erosiona y no utiliza agro tóxicos.
- Consume poco agua.
- Aprovecha eficientemente la energía solar
- Consume gas carbónico del aire y produce oxígeno
- Utiliza todo tipo de desechos caseros.

#### Aplicación de la hidroponía en el Perú

La costa peruana tiene condiciones similares a las de un gran invernadero natural. No sufre de fuertes cambios climáticos y los fenómenos de precipitación no son muy significativos. Sin embargo esto también se relaciona a lo desértico del territorio costero, su escasez de agua y salinidad de los suelos.



**Prácticas hidropónicas en la Universidad Agraria**

A nivel nacional, la aplicación de las técnicas hidropónicas en huertos comunales, caseros ha sido promovida tanto por instituciones públicas como privadas, extranjeras como nacionales. En los lugares donde se ha puesto en marcha ha tenido un efecto multiplicador por los beneficios que rinde. En 1975 el Dr. Ulises Moreno, profesor de la Universidad Nacional Agraria de la Molina incorpora la enseñanza e investigación de la hidroponía con la finalidad de proyectarla a su difusión hacia la colectividad.

En 1993 se realiza el primer Curso Nacional de Hidroponía Popular en Huaral. Fue con el apoyo del INIA, la Universidad Agraria, la Asociación Perú Mujer, LA FAO y el Programa Mundial de Alimentos. Se buscó promocionar la hidroponía popular a través de la



capacitación e agentes multiplicadores para adaptar la tecnología a los diferentes condiciones geográficas y climáticas del país y generar ingresos con la venta de las cosechas. En 1994 la Universidad Agraria lanzo al mercado las soluciones nutritivas A y B, fruto de sus investigaciones y que ahora son ampliamente comercializadas. En adelante ha realizado perfeccionamientos en la selección de sustratos y el diseño de los contenedores con diferentes materiales económicos. Así mismo se oriento la difusión a la población de menores recursos. Para esto se utilizaron materiales recursos disponibles de la zona, materiales desechables y espacios disponibles de la vivienda.

Constantemente se están realizando cursos de capacitación a profesionales, estudiantes, técnicos, promotores, agricultores, escolares, lideres comunales, etc a nivel nacional. Desde su introducción e en el Perú la hidroponía ha sido objeto de investigaciones en diferentes universidades a nivel nacional, en Piura, Tacna, Ucayali, Puno, Iquitos, Ayacucho, arequipa y por supuesto Lima.

Experiencias de la Hidroponía Popular (cultivo de plantas sin suelo) en otros países latinoamericanos han demostrado un gran potencial cuando se aplica en forma consistente. Países como Chile, Colombia, El salvador, Nicaragua, Venezuela, Republica Dominicana se han implementado proyectos bajo el auspicio del PNUD y la FAO.

#### 7.1.6. Información técnica:

Hoy, la hidroponía describe las distintas formas en que se puede cultivar plantas sin tierra. Estos métodos, conocidos como cultivos sin suelo, incluyen el cultivo de plantas en recipientes llenos de agua y cualquier otro medio distintos a la tierra, incluso la arena gruesa, vermiculita y otros medios más exóticos, como piedras aplastadas o ladrillos, fragmentos de bloques de carbonilla, entre otros. Existen varias razones para remplazar la tierra por un medio estéril, se eliminan pestes y enfermedades contenidas en la tierra, inmediatamente. La labor que involucra el cuidado de las plantas se ve notablemente reducida. En hidroponía, los nutrientes necesarios se disuelven en agua, y esta solución se aplica a las plantas en dosis exactas en los intervalos prescritos.

El cultivo sin tierra permite tener más plantas en una cantidad limitada de espacio, las cosechas de comida madurarán más rápidamente y producirán rendimientos mayores, se conservan el agua y los fertilizantes, ya que pueden reusarse, además, la hidroponía

permite ejercer un mayor control sobre las plantas, con resultados más uniformes y seguros.

#### Ventajas:

- No requiere suelo.
- Producción en ambientes difíciles
- Cultivos libres de parásitos, bacterias, hongos y contaminación.
- Produce hortalizas limpias de lodo, insectos y de excelente sabor.
- Inocuidad de los productos para consumo y comercialización.
- Reducción de costos de producción
- Tiempo de cosecha mas reducido.
- Permite producir cosechas en contra estación.
- Independencia de los fenómenos meteorológicos.
- Ahorro de agua, que se puede reciclar.
- Ahorro de fertilizantes e insecticidas.
- Se evita la maquinaria agrícola (tractores, rastras, etcétera).
- Alto porcentaje de automatización.
- Permite la producción de semilla certificada.

El local de difusión optimiza el uso del suelo, utilizando el área libre de los techos de las instalaciones y habilitando espacios planos en la pendiente para la instalación de módulos de cultivos hidropónicos. Existen gran variedad de sistemas de cultivos hidropónicos que se pueden adaptar a casi cualquier ambiente arquitectónico en el centro de difusión para fines pedagógicos y demostrativos.

Criterios para definir el lugar donde ubicar una huerta hidropónica popular:

(Manual Técnico La Huerta Hidropónica Popular, Curso Audiovisual Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2003)

- Disponer de un mínimo de seis (6) horas de luz solar al día en el lugar elegido.
- Que este cerca a la fuente de suministro de agua.
- No expuesto a vientos fuertes.
- Cerca al lugar donde se preparan y guardan los nutrientes hidropónicos.
- No excesivamente sombreados por árboles o construcciones.
- Ser protegido o cercado para evitar el acceso de animales domésticos.



- Posible de proteger contra condiciones extremas del clima(heladas; granizo; alta radiación solar; vientos). (para Lima esta condición es desestimada)
- Lejos de focos de contaminación con aguas servidas o desechos industriales.

#### El sustrato

Se denomina sustrato a un medio sólido inerte que cumple 2 funciones esenciales: Anclar y aferrar las raíces protegiéndolas de la luz permitiéndoles respirar, y Contener el agua y los nutrientes que las plantas necesitan. Los gránulos componentes del sustrato deben permitir la circulación del aire y de la solución nutritiva. Muchas veces es útil mezclar sustratos buscando que unos aporten lo que les falta a otros, teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

- Retención de humedad.
- Alto porcentaje de aireación
- Físicamente estable
- Químicamente inerte
- Biológicamente inerte.
- Excelente drenaje
- Poseer capilaridad
- Liviano.
- De bajo costo
- Alta disponibilidad.

Los sustratos más utilizados son: cascarilla de arroz, arena, grava, residuos de hornos y calderas, piedra pómez, aserrines y virutas, ladrillos y tejas molidas (libres de elementos calcáreos o cemento), espuma de poliestireno (utilizada casi únicamente para aligerar el peso de otros sustratos.), turba rubia, vermiculita.

#### El riego

Los sistemas de riego utilizados van desde uno manual con regadera hasta el más sofisticado con controladores automáticos de dosificación de nutrientes, pH y programador automático de riego.

Un sistema de riego consta de un tanque para el agua y nutrientes, tuberías de conducción de agua y goteros o aspersores (emisores). El tanque debe ser de fácil

limpieza, mantenimiento y desinfección. El criterio para seleccionar el tamaño puede variar según el cultivo, localidad, método de control de la solución nutritiva, etc. Cuanto más pequeño sea, más frecuente será la necesidad de controlar su volumen y composición.

La ubicación del tanque dependerá de la situación del cultivo. En caso de regar por gravedad, deberá tener suficiente altura para lograr buena presión en los goteros, si se riega utilizando una bomba, el tanque puede ser subterráneo. Las tuberías de PVC y mangueras de polietileno son las más económicas. El diámetro dependerá del caudal y longitud del tramo.

La elección de una u otra técnica de riego depende de diversos factores como las propiedades físicas del sustrato, los elementos de control disponibles, las características de la explotación, etc. Desde el punto de vista del movimiento de agua en el sustrato, los sistemas de riego se pueden clasificar en dos grandes grupos, aporte de agua de arriba hacia abajo (goteo y aspersión) o de abajo hacia arriba (subirrigación).

En el primer caso, el movimiento del agua durante el riego está regido principalmente por la gravedad. En el segundo caso, este movimiento está regido por las fuerzas capilares. El sistema de riego y las características físicas del sustrato están estrechamente relacionados entre sí, y debe tenerse en cuenta uno cuando se elija el otro.

La **subirrigación** es una técnica de riego que consiste en suministrar el agua a la base de la maceta. Este aporte se realiza mediante el llenado de agua de una bandeja donde están colocadas las macetas. El llenado se puede realizar por elevación de la lámina de agua de la bandeja (Flujo-reflujo) o haciendo fluir agua por unos canalones. Es el método que se está implantando en los últimos tiempos.

El **riego por goteo** es un sistema muy ventajoso mediante el cual el agua es conducida hasta el pie de la planta por medio de mangueras y vertida con goteros que la deja salir con un caudal determinado. Mediante este sistema se aumenta la producción de los cultivos, se disminuyen los daños por salinidad, se acorta el período de crecimiento (cosechas más tempranas) y se mejoran las condiciones fitosanitarias.

## 7.2. LAS PLANTAS MEDICINALES Y LA FITOMEDICINA

Desde el inicio de la existencia humana, las plantas con propiedades medicinales fueron los primeros medicamentos utilizados de forma empírica en la cura de enfermedades, así se aprendió a diferenciar las que curaban de las que mataban en la práctica. Los conocimientos obtenidos se transmitieron de generación en generación de forma oral ante la carencia de escritura. Hasta principios del siglo XX las plantas medicinales formaban parte de las ceremonias místico religiosas oficiadas por brujos, sacerdotes, chamanes, etc, lo que le daba carácter secundario a la actividad medicinal.

Actualmente se reconoce el empleo de fuentes naturales de medicamentos y en especial de la fitoterapia, justificado mayoritariamente por razones económicas, de inocuidad o de disminución de los efectos tóxicos crónicos muy frecuentes en sustancias químicas puras. Su uso está muy extendido en los países en vías de desarrollo. En la actualidad el 80 % de la población mundial depende de las plantas medicinales para la atención básica de su salud. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde el 66% de los problemas de salud de los países en desarrollo se han resuelto con plantas medicinales. La medicina tradicional se está complementando al sistema sanitario de muchos países. En África hasta un 80% de la población utiliza la medicina tradicional para cubrir sus necesidades sanitarias. En tanto en China la cobertura es de un 40 %. Los procedimientos de medicina tradicional varían según la región influenciada por la cultura, la historia y las actitudes e ideas personales.

Por otro lado existe una tendencia creciente en los países desarrollados al empleo de productos naturales para tratar diversas afecciones. La OMS juega un importante papel en la utilización de la fitoterapia dentro de los programas de salud de los distintos países. Define la medicina tradicional como:

“prácticas, enfoques, conocimientos y creencias sanitarias diversas que incorporan medicinas basadas en plantas, animales y/o minerales, terapias espirituales, técnicas manuales y ejercicios aplicados de forma individual o en combinación para mantener el bienestar, además de tratar, diagnosticar y prevenir las enfermedades.”

La estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002–05, comprende cuatro objetivos:

1. Política: Integrar la medicina tradicional y la complementaria alternativa los sistemas de salud nacionales.

2. Seguridad, eficacia y calidad: Difundiendo los conocimientos básicos y ofreciendo directrices sobre normas y estándares para el asegurar la calidad.
3. Acceso: Incrementar su la disponibilidad según sea apropiado, sobre todo en las poblaciones pobres.
4. Uso racional: Y apropiado por parte de proveedores y consumidores.

En el centro de difusión de agricultura urbana se quiere poner en práctica el 2do y 3er punto. Difundir los conocimientos de la medicina natural y facilitar el acceso a la misma. Al igual que la agricultura hidropónica, la producción de plantas medicinales, o aromáticas se puede destinar al consumo familiar o para comercialización. En ambos casos se puede procesar para añadirle un valor agregado al producto final.

A continuación algunos artículos de la Ley de aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales (LEY Nº 27300) Promulgada el 07.Julio.2000. Publicada el 08.Julio.2000 (<http://www.bioetica.org/peruplmedic.htm>)

#### CAPÍTULO I. Disposiciones generales

Artículo 1º.- Objeto de la Ley: La presente Ley tiene por objeto regular y promover el aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales, en armonía con el interés ambiental, social, sanitario y económico de la Nación.

Artículo 2º.- Definición de Plantas Medicinales: Se consideran plantas medicinales a aquellas cuya calidad y cantidad de principios activos tienen propiedades terapéuticas comprobadas científicamente en beneficio de la salud humana.

Artículo 4º.- Régimen de tenencia: Las plantas medicinales son patrimonio de la Nación. Las provenientes de cultivos pueden ser de dominio privado de acuerdo a la legislación aplicable.

En dicha Ley se contempla el incentivo en el uso de plantas medicinales, tanto en el acceso a ellas como en la difusión de conocimientos para hacer uso de las mismas. Sin embargo, aun no hay una iniciativa concreta que permita una producción integrada a la economía rural y mucho menos al de la ciudad.

La principal fuente de ingreso de la población rural es la agricultura. Por lo general disponen de escasa tierra y tecnificación, en tanto los mejores suelos son utilizados para cultivos de exportación que solo benefician a un pequeño sector. Estudios en países en desarrollo que utilizan cultivos no tradicionales demuestran que es posible integrarlos y complementarlos con los tradicionales, con lo que se obtiene mayor diversificación, el

máximo aprovechamiento de las tierras y por lo tanto más eficiencia y productividad. Sin embargo ya que se plantea el uso de la tecnología hidropónica en la ciudad, no tendría sentido esta competencia con la agricultura tradicional por el uso de mejores tierras. Por el contrario se complementaria ya que la hidroponía no necesita de tierra, pudiendo realizarse en suelo pavimentado, techos y muros, dejando libre espacio de la tierra para cultivo de árboles frutales y plantas medicinales o aromáticas.

La producción de plantas medicinales tienen posibilidades de desarrollo en la vivienda común, huertos familiares, pequeñas áreas cercanas al domicilio. En países como Viet Nam, Bangladesh, Madagascar, Tailandia, se promueve en los hogares el cultivo de plantas necesarias en la "medicina familiar" y reconocidas oficialmente, no solo para su uso terapéutico, sino también con fines lucrativos que aportan a la canasta familiar. De igual manera se puede incentivar su producción en espacios públicos, sobre todo en espacios de poca o nula circulación vehicular como es el caso de las laderas de cerros.

De igual modo los productos obtenidos de estas plantas tienen posibilidades de mercado nacional incluso internacional y también porque es una forma de fortalecer la identidad y la cultura nacional. Con la introducción de estos cultivos estratégicos se aprovecha la diversidad de especies, tanto desde el punto de vista agrícola como medicinalmente; se optimiza el uso del suelo, ya que pueden cultivarse en condiciones que son adversas para otras plantas como son: suelos salinizados, pantanosos, quebrados, erosionables, etc.

Es necesario, desde el punto de vista socioeconómico, promocionar un uso adecuado y eficiente de la flora para rescatar y conservar nuestras tradiciones, al mismo tiempo propagación, cultivo, procesamiento y conservación de estas plantas. De manera que podamos disponer de ellas durante todo el año. Ante esta situación el cultivo de las especies aromáticas y medicinales podría ser una estrategia para el desarrollo sostenible que permita aprovechar las ventajas y suplir las desventajas.

La medicina tradicional puede codificarse, regularse, enseñarse abiertamente y practicarse amplia y sistemáticamente, además de beneficiarse de miles de años de experiencia. Por tanto las plantas aromáticas y medicinales representan una interesante alternativa social y económica, por lo que es necesario su proliferación y uso. Están asociadas a la vida humana y representan una alternativa viable como medicina económica al alcance de las clases sociales bajas.

A continuación algunas plantas medicinales cultivables en la costa de Lima:

(Fuente: <http://www.ins.gob.pe> y <http://www.peruecologico.com.pe>)

*"Paico" Chenopodium ambrosioides var. ambrosioides L.*

Habitat: entre 0 a 4000 m de altitud, reportado en Cajamarca, Cusco, Huánuco, Lambayeque, Lima, Loreto, San Martín.

Uso medicinal: control de los parásitos (ascarides y oxiuros); usos digestivo, en cólicos abdominales, náuseas y vómito regulador del flujo menstrual. En algunas regiones se utiliza para acelerar el parto.

*"Matico" Piper aduncum L.*

Habitat: costa, sierra y selva, de 0 a 3000 m. de altitud. en los departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Piura, San Martín, Ucayali.

Uso medicinal: variado, como en dolencias gastrointestinales (diarrea aguda o crónica), enfermedades del tracto respiratorio (antiinflamatorio, antitusígeno), en infecciones del aparato genital, cicatrizante de úlceras internas y externas.

*"Guayaba" Psidium guajava L.*

Habitat: entre 0 a 1500 m de altitud, cultivada en los departamentos de Amazonas, Cusco, Huánuco, Junín, Lima, Loreto, San Martín, Ucayali.

Uso medicinal: como antidiarreicos. Otros usos reportados son en la gastroenteritis y disentería, cólico estomacal, antibacteriano; Indigestión, inflamaciones de la boca y garganta. En la selva se usa para controlar el dolor de muelas por su débil efecto sedante; se usa ocasionalmente como emenagogo y para lavados vaginales en leucorrea.

*"Hierba Santa" Cestrum auriculatum L'Her.*

Habitat: Crece entre 0 a 2,000 m. de altitud en los departamentos de Ancash, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Piura, Puno, San Martín, Tumbes.

Uso medicinal: variados efectos como febrífugo, analgésico muscular, antirreumático, en hemorroides, diversas afecciones gástricas como estomatitis, inflamaciones bucofaríngeas, cólicos, indigestión y diarrea. También en sarpullido y caspa, en otitis, bronquitis e insomnio.

**"Molle" *Schinus molle***

Hábitat: **zonas secas de la costa, sierra y selva hasta los 3,500 msnm.**

Uso Medicinal: **Es utilizado como antirreumático, purgante, cefalálgico, cicatrizante, vermífugo, depurativo de la sangre, hemostático y antiespasmódico, contra los malestares del hígado, riñones y vejiga, contra el dolor de garganta, muelas y piernas, así como contra la hidropesía, la leucorrea y algunas afecciones respiratorias.**

**"Romero" *Rosmarinus officinalis***

Hábitat: **costa, sierra y selva hasta los 3,500 msnm.**

Uso Medicinal: **contra golpes y dolores reumáticos. La infusión de las hojas actúa como un efectivo tónico cerebral y nervioso, también como digestivo y estomáquico. La maceración de romero en vino blanco alivia males cardíacos. El jugo de las hojas en frotación caombate las verrugas. La mezcla en partes iguales de romero, ruda y albahaca ayuda a mejorar la visión.**

**"Mastuerzo" *Tropaeolum majus***

Hábitat: en la costa, sierra y selva de nuestro país hasta los 3,000 msnm.

Uso Medicinal: como cataplasma para curar enfermedades de la piel. La planta fresca se usa como antiescorbútico. Su ingestión o beber la infusión de las hojas ayuda contra las afecciones respiratorias y los malestares genito-urinarios. También es un buen analgésico, somnífero, desinfectante y cicatrizante, además de actuar contra el afta, inflamaciones bucales, dolores musculares y la caspa.

**"Toé" *Brugmansia suaveolens***

Hábitat: en la costa, sierra y selva de nuestro país.

Uso Medicinal: Combate los hongos en la piel al aplicar las hojas estrujadas en forma de emplastos. Las hojas machacadas y mezcladas con las del tabaco y un poco de sal, alivia los dolores reumáticos, cocidas y en formas de lavado cura la dermatitis.

**"Verbena" *Verbena litoralis***

Hábitat: costa, sierra y selva de nuestro país, hasta los 4,000 msnm.

Uso Medicinal: Contiene vitaminas A, B y C, lo que le da diversas propiedades medicinales. Se le utiliza en caso de infecciones y cólicos estomacales, tifoidea, bronquitis,

dermatitis, paludismo, úlceras y diabetes. También es un efectivo expectorante, laxante, antitusígeno, antihelmíntico, vulnerario, febrífugo y purificador de la sangre.

*"Verdolaga"* ***Portulaca olerácea***

Hábitat: en la costa, sierra y selva hasta los 3,000 mnsn,

Uso Medicinal: Actúa contra la disentería, ictericia, insolación, enfermedades del hígado, picaduras, hinchazones, dermatosis, helmintiasis, diabetes, dispepsia, jaquecas, tuberculosis pulmonar, inflamaciones renales, quemaduras, fiebres y gonorrea. Además, sirve como emenagogo, enema, refrigerante, calmante, antiescorbútico y diurético.

### **7.3. PROCESADO DE LOS PRODUCTOS CULTIVADOS**

Para incrementar los ingresos a la canasta familiar, se propone la elaboración de productos procesados. Ello añade un valor agregado a la producción hortícola o de frutales o de plantas medicinales. Esto incluye la preparación de mermeladas, jugos, encurtidos, adoquines, cremoladas, salsa de tomate, medicinas naturales, etc. El CDAU prevé la enseñanza de técnicas de elaboración de estos productos.

### **7.4. FOMENTAR LA INICIATIVA EMPRESARIAL**

El centro también plantea difundir conocimientos teóricos sobre la comercialización de los productos y la formación de microempresas familiares o comunales. Ello implica manejar conocimientos de inversión, de sostenibilidad, búsqueda de consumidores, etc. Además se toma en cuenta el papel promotor del mismo local para atraer compradores.

### **7.5. FORESTACIÓN**

Es necesario también incentivar la forestación de una ciudad tan contaminada como Lima y más aun Lima norte. Se toma en cuenta la educación ecológica de manera práctica. Incentivando sobre todo en los habitantes de edad escolar el cultivo de árboles, sean frutales u ornamentales, no solo en la vivienda sino también en el espacio público. El local dispondrá de un área de producción de árboles para el distrito y eventualmente para ser vendidos en otros distritos.

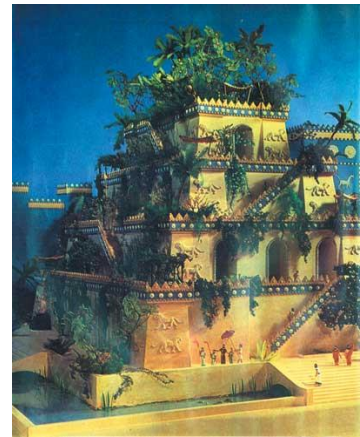


## **CAPITULO 8**

### **EVOLUCIÓN DEL MANEJO DEL “JARDÍN”**

#### **8.1. LA ANTIGÜEDAD OCCIDENTAL**

El hombre al descubrir la agricultura llegó a controlar el crecimiento de las plantas con una finalidad práctica: la subsistencia. Bastantes siglos pasaron para ser capas de apreciar la belleza de la vegetación y utilizarla luego como complemento de las viviendas y palacios. En la antigüedad Nabucodonosor II construyó los Jardines Colgantes de Babilonia. Estaba compuesta por terrazas cubiertas de vegetación. El Rey Sargon II describe en un escrito del siglo VII a.C. la existencia en de un gran parque en la ciudad de Siria, que bien pudo haber sido un jardín botánico contemporáneo: “En un inmenso parque, reproducción de los montes de Amanus, yo hice plantar todas las esencias aromáticas del país de los hititas y todas las especies de sus montañas”.



Jardines Colgantes



Villa Adriana (118-138 d.C.)

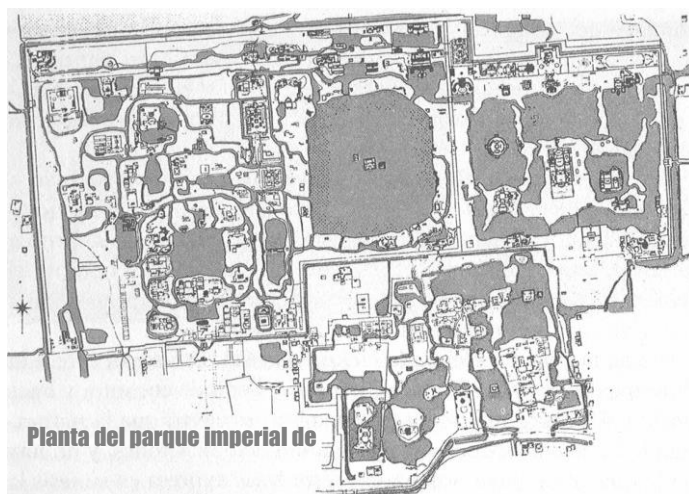
Los romanos, en la concepción del parque y del jardín no adoptaron ni aplicaron constantemente los criterios rígidos de composición y distribución.

Mostraron una extraordinaria sensibilidad por la belleza natural de la que sacaron el máximo provecho posible. La Villa Adriana reproduce lugares y edificios que llamaron la atención del emperador Adriano durante sus viajes por los países del imperio.

## 8.2. CHINA Y JAPÓN

Según descripciones del siglo II a.C. en China se construían jardines en concordancia con la vivienda. El jardín chino ofrecía una absoluta anti-regularidad que pretendía representar un paisaje rústico y pintoresco. La composición de parques se realizaba como una prolongación o imitación de la naturaleza. Esa filosofía llega a Japón y en el siglo XVIII a Inglaterra. Los elementos arquitectónicos son parte integrante de los jardines orientales, estos son acompañados con lagunas, cursos de agua con los extremos ocultos. Todo se distribuye con la finalidad de no mostrar todo y dejar que la imaginación del visitante reconstruya lo que no puede ver. El Lieut-Chen, un antiguo escrito chino dice:

“El arte de hacer jardines consiste en la combinación de una vista agradable, de una vegetación abundante, sombra, soledad, reposo, todo esto preparado de un modo que se pueda eludir los sentidos y hacerles creer que es realmente la naturaleza. La diversidad es el principal atractivo del jardín natural, es necesario imitarle en los jardines y escoger con cuidado un terreno que nos facilite también formar: valles, gargantas, ríos, colinas, cascadas y lagos con plantas apropiadas. La simetría cansa y disgusta.”



En China hasta el siglo IV dominó la religión taoísta. Luego la budista le sucedió, ambas admiraban y rendían culto a la naturaleza, particularmente a los accidentes geográficos. Consideraban que los cerros constituían la estructura de la Tierra y los ríos su sistema circulatorio. Por ello las piedras adoptan un significado simbólico más que decorativos.

“Los jardines imperiales o principescos tienen por finalidad crear el paraíso de los inmortales. Los jardines de pequeña dimensión, establecidos en un ambiente de naturaleza salvaje, en función de una cabaña o de un pabellón de meditación se inspiran en el sentimiento taoista de la comunión visual de la naturaleza por la contemplación” (Marguerite Charageat).

En el jardín oriental el significado de los términos “naturaleza salvaje”, “meditación”, “comunión visual con la naturaleza” y “contemplación” son claves.



Tanto en China como en Japón los jardines tenían un fuerte contenido cultural y de ideocincracia. Los jardines trataban de expresar las ideas filosóficas y religiosas de sus habitantes y estos las aplicaban indistintamente de la clase social a la que pertenecían.

En Japón el diseño se realizaba de acuerdo a directivas precisas, donde cada elemento y trazo y la composición se subordina a una idea. La publicación Tsukiyama Sansui Den de principios del siglo XIX nombra varios elementos de composición: 1) piedra tutelar, 2) risco, 3) y 4) piedras de las cascadas, 8) asiento de la piedra de honor, 9) piedra del remolino, 10) piedra de la culpa, 12) piedra del espectro de la luna.

### 8.3. SIGLO XVIII - INGLATERRA

A fines del período Barroco, la arquitectura, la escultura y la pintura manifiestan una constante de efectos pictóricos, el jardín permanece disciplinado en formas geométricas; y viceversa, en el período inmediatamente posterior, cuando la arquitectura se hace rígida en puras formas clásicas, el jardín se disuelve en libres formas paisajistas.

En el ámbito de esta mutación general, se puede identificar cuatro influencias que contribuyeron a la superación del jardín clásico y al advenimiento del estilo paisajista:

algunos elementos de evolución interna, el pensamiento de filósofos y poetas, la obra de los pintores paisajistas y el conocimiento del jardín paisajista chino. El tratadista D  zallier d'Argenville señala que "el arte debe ceder ante la naturaleza", en el sentido de que los elementos del jardín, aun obedeciendo a una norma compositiva arquitectónica, han de aparecer casi como si hubieran sido dispuestos naturalmente.

El pensamiento de la Ilustración, expresa que la naturaleza es una creación perfecta de la divinidad, y la actitud del hombre con respecto a ella llega a ser conscientemente pasiva. El término "naturaleza" adquiere un significado   tico-religioso. Desaparece todo contraste entre jardín y paisaje, antes considerados casi como una antítesis entre lo formalizado y lo no formalizado.

Finalmente están la influencia de los jardines chinos desde principios del siglo XVIII. Francis Bacon defiende la simetría, el recorte de las plantas y las fuentes regulares. Solo admite praderas rodeadas de pérgolas, setos entremezclados con columnas, y pirámides. Tras estas partes, más o menos artificiosas, considera que debe haber un lugar salvaje donde plantas puedan desarrollarse libremente en estado natural.

Steele, escribe: "  El sistema moderno de jardinería es un ultraje a la sencillez! Hacemos cuanto podemos por alejarnos de la naturaleza, recortando los árboles de forma artificial y perseverando en intentos monstruosos que nada tienen que ver con el arte; pretendemos hacer escultura, complaci  ndonos en presentar los árboles con las formas más extravagantes de hombres y animales, en lugar de hacerlo con su aspecto natural."

### **8.3.1. Wiliam Kent (1685-1748)**

Kent, considerado el creador del jardín paisajista, se inspir   directamente en la naturaleza, tomando de ella todos sus contrastes. Intent   componer los elementos del paisaje como podría hacerla un pintor en un cuadro. Los medios que empleaba eran principalmente la perspectiva, la luz y la sombra. Los materiales esenciales que tenía a su disposición eran el terreno, que él modelaba en relación con los efectos que pretendía conseguir, y los árboles, que colocaba aislados, en grupos o formando bosquecillos, para obtener una variación continua de vistas o para interrumpir espacios demasiado extensos. Disponía las plantas en lo alto de las elevaciones para aumentar así el efecto de altura, y dejaba los valles libres de vegetación para acentuar su profundidad. Su estilo de composición consistía en un naturalismo constantemente controlado.

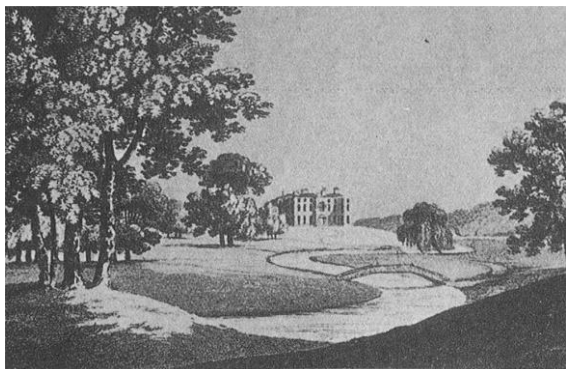


paisaje. Utilizo elementos netamente naturales pero artificiales en su manejo transformando lo existente para cumplir el objetivo del autor.

### 8.3.3. Uvedale Price

Price opone lo pintoresco, como lo hace el pintor paisajista Jacob van Ruisdael. Defiende que las áreas aledañas de la casa deben dar la impresión de haber sido dispuestos por la naturaleza. Los árboles deben crecer en grupos irregulares cubiertos de hiedra y matorral; las riberas de los arroyos deben aparecer desiguales y nunca paralelas; los paseos y las veredas deben adoptar en lo posible la placentera cualidad de senderos toscos y sinuosos, con recodos bruscos e inesperados, escalones rústicos, y grupos de matas y de pedruscos que hagan aventurado el recorrido. Jugaba con la sorpresa, a diferencia de Brown, acentúa los accidentes geográficos.

**Clásico estático**



**Barroco sorpresivo**

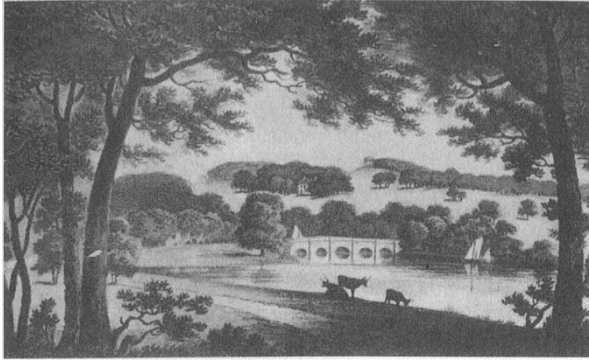


**Un mismo paisaje tratado por dos paisajistas diferentes: Brown (izquierda) y Price derecha)**

### 8.3.4. Humphry Repton (1752-1818)

Comenzó su carrera como “jardinero paisajista” con una actitud opuesta a la de Price. Empleó las plantaciones con mayor variedad y con formas más libres: grupos mixtos de robles, plátanos y castaños además de hayas. Distribuía por las praderas rústicos macizos de espino blanco, acebo y tejo, y en lugar de ríos anchos con orillas planas y cubiertas de hierba, prefería láminas de agua con riberas accidentadas. Dio mucha atención a los cursos de agua y variando su nivel para obtener los mejores efectos de reflexión de la vegetación situada en las márgenes.

Repton sostiene que debe existir relación entre la forma de los árboles y las líneas de los propios edificios: edificios esbeltos, requerirán plantaciones de copas dilatadas y redondeadas; por el contrario, un edificio en el que predominen las líneas horizontales se aviene mejor con árboles de copa estrecha e impulso vertical.



Consideraba una relación entre la arquitectura y el paisaje a nivel estético pero no funcional.

**Parque para una gran residencia**

El paisajismo clásico consideraba al paisaje como una serie de representaciones separadas para ser disfrutadas desde puntos de vista fijos. Repton, añade la idea de movimiento, de manera que las visiones pudiesen disfrutarse en sucesión, y con continuidad, por medio de los paseos.

Fue el primero en adoptar el término *landscape gardening* (jardinería paisajista), explicando así su significado: "mejorar el escenario de un paraje, a fin de mostrar su belleza espontánea con el mayor provecho".

#### **8.4. SIGLO XVIII – FRANCIA (REFERENTES TEÓRICOS)**

**Girardin** expone, su principio de que la casa debe supeditarse a la naturaleza y de que el efecto artístico en el paisaje ha de buscarse no con el criterio del arquitecto ni del jardinero, sino con la mentalidad del pintor y del poeta. Además, afirma, es necesario concebir el todo con una visión unitaria, puesto que la unidad es el principio fundamental de todas las artes. Condena el desorden y la complicación de los jardines chinos y no admite el empleo de especies exóticas.

**Carmontelle** considera el jardín como un cambiante escenario teatral donde el visitante, a través de una sucesión de episodios, se ve transportado a tiempos y lugares lejanos. El efecto ilusorio se completaría con la aportación de escenas animadas con personajes disfrazados.

**Claude-Henri Watelet**, en 1774 clasifica tres tipos de jardín: el pintoresco, el poético y el romántico. El pintoresco, esta concebido como un conjunto de vistas con efectos múltiples, y cada vista debe establecer un carácter: lo noble, lo rústico, lo risueño, lo severo o lo triste. El poético, fundido con el pintoresco, debe buscar efectos ilusionistas. El romántico debe producir estupor y maravilla, y por ello le resultan convenientes los artificios usados por los chinos: ruidos mágicos, fuegos y humaredas.



**Jean-Marie More** en 1776 distingue cuatro géneros de jardín: el paisajista, el parque, el jardín propiamente dicho y la granja. El jardín paisajista se caracteriza por su variedad y fusión con el paisaje. El jardín propiamente puesto que es más limitado, debe reproducir una imagen en miniatura de la naturaleza. De él se distinguen cuatro variedades: el "poético", con escenas mitológicas; el "romántico", con escenas de encanto y horror; el "pastoral", con sencillas escenas campestres; y el "imitativo", con escenas exóticas. La granja, finalmente, quiere ser un jardín campestre con escenarios rústicos.

## 8.5. SIGLO XIX

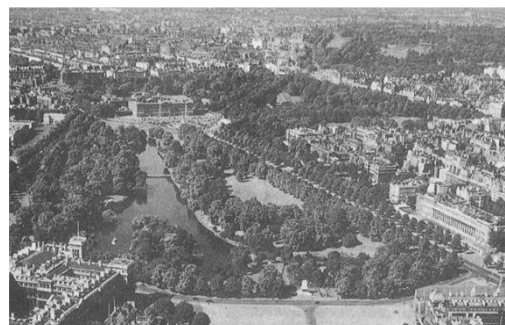
*Para este siglo se añaden nuevos fenómenos como la expansión urbana originada por la Revolución Industrial. Aparecen nuevas necesidades y el paisajismo debe responder a ellas. El jardín se libera de muchos elementos culturalistas y sentimentales. Los parques y los jardines, más que para el disfrute de las cortes como parte de las grandes residencias señoriales, se crean sobre todo para satisfacer las exigencias higiénicas, recreativas y educativas de los habitantes de las ciudades. Así el jardín ha de afrontar todo un conjunto de necesidades sociales además del desafío estético y técnico que siempre tuvo.*

### 8.5.1. Inglaterra

**William Robinson**, un horticultor, alcanzó notoriedad por difundir el uso de materiales vegetales en los jardines pequeños o cottage gardens. En su libro *The English Flower Garden* (1883), Robinson protesta contra todo formalismo e intención de mantener en el jardín una imagen espontánea e innata de la naturaleza; según él, el jardín debe albergar solamente plantas seleccionadas, elegidas con un criterio artístico y, sobre todo, con un gusto colorista.

**Paxton** restableció algunos elementos del diseño clásico primitivo: vistas, estanques, fuentes, canales y cascadas. Pero ello fundiendo las líneas arquitectónicas con la variedad de las formas paisajistas.

Inglaterra fue el país que primero notó la necesidad

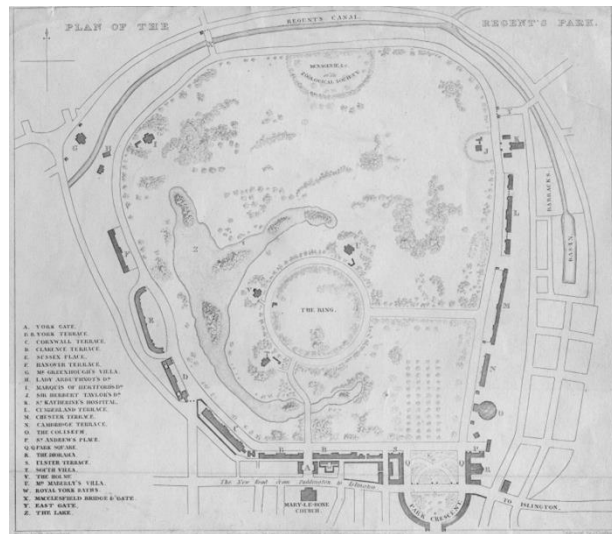




de crear grandes parques al servicio de los habitantes. Londres, ya hacia mediados de siglo, disponía de una extensión de jardines y parques públicos que se acercaba a las 600 hectáreas, oportunamente repartidas: el conjunto de Sto. James's Park, Green

Park, Hyde Park y Kensington Gardens forma una cadena ininterrumpida de espacios verdes, con una longitud demás de cuatro kilómetros, situados en el centro de la ciudad.

**John Nash** diseño el Regent's Park en 1812. Con esta proyecto, estableció un principio nuevo de estructura y estética urbana: el empleo de elementos construidos, libremente articulados en las márgenes y en el propio espacio interior del parque, dentro de una composición unitaria y variada a la vez con una íntima asociación entre arquitectura y naturaleza, entre los edificios y el jardín, que anticipa una de las tendencias de la urbanística contemporánea.



**Regent's Park**

Battersea Park, un parque de 80 hectáreas, se abrió al público en 1858. Se distingue por sus numerosas instalaciones deportivas (campos y palestras) y por la variedad de su trazado. Incluye un jardín de plantas sub tropicales con sus correspondientes invernaderos.

Una forma particular de pequeño jardín urbano de esta época es la *square*, íntimamente ligada a los *places* y los *crescents*, edificación residencial inglesa del siglo XIX. Se trata de modestas casas modulares en hilera.

La *square*, parte integrante de estos conjuntos, consiste en un pequeño jardín central y cubierto su superficie de césped con uno o varios árboles de gran

tamaño y, algunas veces, un pequeño estanque. Inicialmente, estos jardines eran de propiedad privada y estaban protegidos con una verja con cancelas, ya que el acceso estaba reservado a los habitantes de las casas circundantes; pero con el tiempo han llegado a ser de uso público. Era frecuente que los *places* y los *crescents* se ubicaban como una sucesión de formas distintas, para formar un único organismo compuesto. Las *squares* forman así un sistema continuo de espacios verdes, variado y articulado.

La singularidad y el valor de estos conjuntos radican en el equilibrio de las relaciones entre los edificios y los espacios abiertos, en el aspecto casual de las combinaciones y en la íntima com penetración de los elementos construidos con los elementos paisajistas. Los mejores ejemplos están en Londres (Bloomsbury o Kensington), en Bath y en Edimburgo.

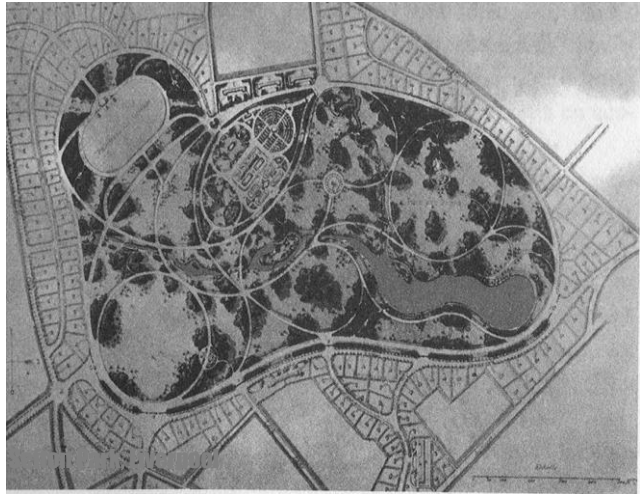
### 8.5.2. Francia

La época del Segundo Imperio fue un período excepcionalmente favorable para el arte de los jardineros. El emperador introdujo las ideas del paisaje inglés de jardines públicos. Charles Adolphe afirmaba: “un jardín no debe ser una copia exacta de la naturaleza, puesto que el jardín es una obra de arte”; “dado que el arte no se expresa siempre de la misma manera, la creación del hombre también debe quedar patente”.

**Barillet-Deschamps** siempre intentó presentar la naturaleza como una expresión de la creación humana, uso el modelado amplio del terreno para conferir al paisaje sus líneas dominantes; la vegetación distribuida en armonía con los movimientos del terreno; paseos amplios y poco numerosos, proporcionados a la extensión del parque y trazados siguiendo las exigencias de las vistas y el movimiento.

**Edouard André**, arquitecto francés, es considerado el mejor arquitecto paisajista de la segunda mitad del siglo XIX en Europa. En 1867 diseñó el primer parque modernamente equipado para el uso masivo al servicio de una gran ciudad: el Sefton Park de Liverpool. El Sefton Park de 156 has. Está rodeado en todo su perímetro por parcelas individuales con casas aisladas, Incluye instalaciones deportivas, un jardín botánico y diversas atracciones. El terreno, ligeramente ondulado, alberga en su parte más baja un motivo acuático que atraviesa todo el parque y alimenta un gran lago de más de 500 metros de longitud.

Imitando a París, otras ciudades del país hicieron sus parques, en ocasiones tan grandes como los de la capital. Uno de ellos es el parque de la Tete-d'Or en Lyon, diseñado por los hermanos Denis y Eugene Bühler en 1856. En su recinto incluye distintas atracciones para el entretenimiento: pintorescos pabellones para detenerse y descansar, un jardín botánico, viveros con flores y vastas extensiones de prados donde el ganado vive en libertad, con una vaquería modelo y cabañas para refugio de animales terrestres y acuáticos.



Se empieza a admitir que cerca de los edificios convienen más al jardín los rasgos regulares, mientras que lejos de ellos el parque puede disolverse gradualmente en formas libres y naturales. De ello deriva un tipo de jardín mixto.

### 8.5.3. Norteamérica

En los Estados Unidos de América, el arte de los jardines tiene sus orígenes hacia mediados del siglo XIX distinguiéndose de Europa. Pronto se tuvo una visión completa del problema de las zonas verdes de uso colectivo en términos urbanísticos, sociológicos y estéticos, y las ciudades norteamericanas fueron las primeras en poner en marcha **sistemas integrales de parques públicos enlazados entre sí mediante arterias de vegetación** creadas para tal efecto.

**Frederick Olmsted** (1822-1903) tuvo a su cargo numerosas obras en diferentes ciudades norteamericanas. La principal obra de Olmsted es el Central Park de Nueva York, comenzado en 1858.

El parque, con un área de 300 hectáreas, tiene forma de rectángulo alargado y está situado en el centro de la ciudad, en la península de Manhatan. Sus cuatro bordes están tienen frente con zonas edificadas. En su estado natural, presentaba cierto relieve y estaba salpicado de afloramientos de rocas graníticas. El proyecto pretendía crear un efecto de contraste con la ciudad, y por ello los elementos rocosos se dejaron visibles y se realzó su aspecto de desnudez agreste; la vegetación se distribuyó con aparente desorden para obtener efectos de naturalidad espontánea

Cuenta con un sistema de vías para vehículos y un sistema de paseos y senderos exclusivamente peatonales. Para evitar que el parque pudiese obstaculice las comunicaciones entre ambos lados de la ciudad, Olmsted creó cuatro arterias de tráfico que lo atraviesan por calzadas independientes de los paseos interiores.

En esta vasta extensión de terreno se colocaron y distribuyeron numerosas instalaciones de carácter cultural y recreativo: un pabellón de música, otro para exposiciones artísticas, invernaderos, una torre con observatorio cerca del gran lago, explanadas para juegos infantiles, así como praderas para la práctica libre de deportes.

Por lo completo de su concepción en cuanto a instalaciones, atracciones y trazado de los paseos, Central Park debe considerarse el primero y más logrado ejemplo de parque moderno al servicio de una gran ciudad.



**Central Park.**

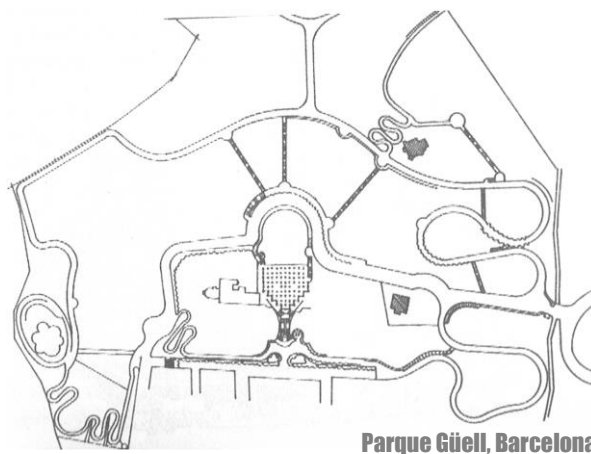
## **8.6. SIGLO XX**

La magnitud de las necesidades sociales de la ciudad contemporánea obligaron a una nueva alianza con la arquitectura y las artes plásticas, a la dispersión del jardín en el continuo espacial de la ciudad abierta y a la adopción de un lenguaje abstracto que lo alejaba del público. Las influencias del campo artístico contribuyeron a la renovación formal del jardín; las arquitectónicas, al manejo del espacio y el cambio de los tipos.

En Gran Bretaña se dio una renovación por parte del movimiento Arts & Crafts, los arquitectos de este movimiento planteaba que la correspondencia con la casa era más importante que la relación con el paisaje; la casa se prolongaba en el jardín mediante pérgolas, paseos, muros y estancias al aire libre, en donde reaparecían los materiales del edificio. Al tiempo que abandonaba los estilos históricos, el jardín se reducía a la modesta escala de la vivienda suburbana.

William Morris, habla del jardín de la siguiente manera: "debe estar separado del mundo exterior. No debe imitar de ningún modo las intenciones o el aspecto casual de la naturaleza, sino aparecer como algo que no se puede ver en ninguna otra parte que no sea en la casa del hombre".

Antonio Gaudí en el parque Güell de Barcelona (1900-1914), funde un paisaje agreste con una arquitectura festiva. De cara a la ciudad, el parque presenta un frente escenográfico. En una explanada elevada se realizan reuniones populares y actos cívicos. La plataforma efectúa la transición desde el frente urbano a la montaña. El parque se entiende como un trayecto desde la celebración cívica a la excursión campestre, que culmina en un peregrinaje místico en la colina del Calvario.



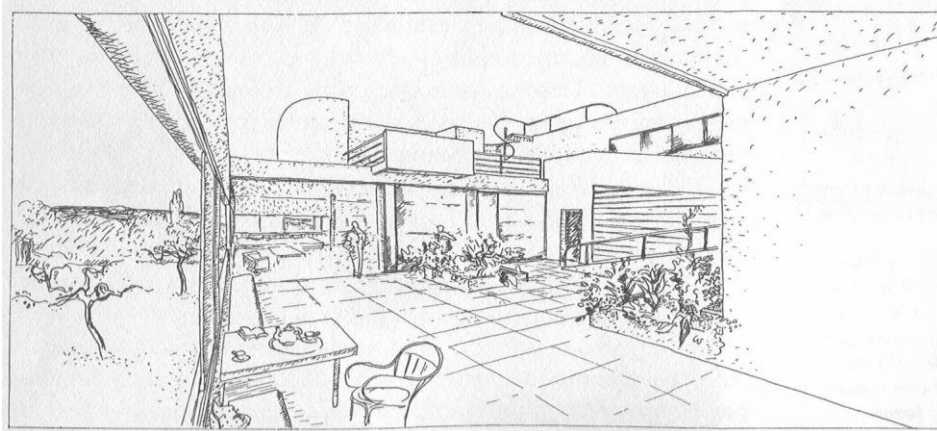
Parque Güell, Barcelona

### 8.6.1. Movimiento moderno

En la concepción de la ciudad moderna, el tema de las áreas verdes, junto con los problemas de la producción y la circulación, constituye uno de los tres pilares de la estructura urbana: Parques, jardines públicos y privados, áreas libres para el recreo y el deporte, reservas agrícolas. Todo ello conforma una totalidad orgánica dentro de un sistema de áreas verdes cuya función es simultáneamente higiénica, protectora, compositiva y estética. El jardín moderno tiende a articularse de acuerdo con sus necesidades específicas, no esconde ni oculta los elementos utilitarios, por el contrario, les conferirles un significado expresivo y un valor figurativo.

Le Corbusier presenta a la naturaleza en sus formas más simples, la pradera y el árbol, sobre la que se posa el edificio, como en la villa Saboya (1931) En el aplica el concepto de **cubierta-jardín**. Con el Movimiento Moderno, esta posibilidad técnica adquirió un nuevo sentido: como aislante térmico de la cubierta plana, estancia al aire libre y recuperación del suelo natural ocupado por el edificio, y en función, además, de la visión aérea. Al respecto Walter Gropius escribió: "Desde el cielo, las cubiertas verdes de las ciudades del futuro parecerán una sarta interminable de jardines colgantes."

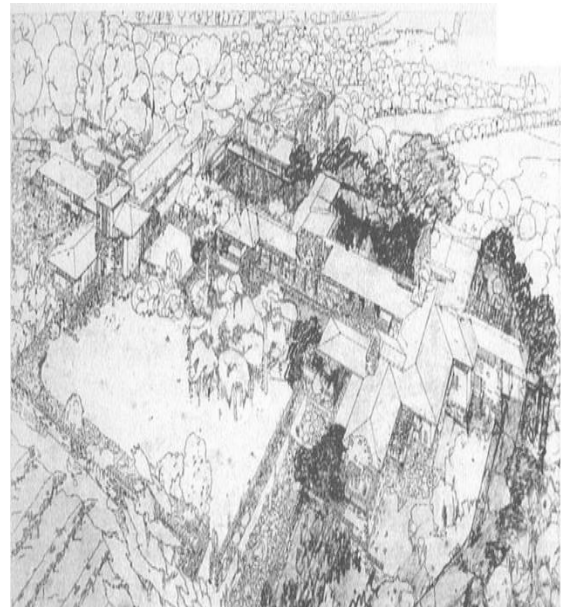
**Le Corbusier** tuvo una perspectiva muy simple de la naturaleza. Aplica la vegetación solo para resaltar la pureza geométrica de su arquitectura. Con ello pretende acentuar el contraste entre el elemento formalizado (el edificio) y el elemento no formalizado (la naturaleza).



**Villa Savoye 1929.**  
**Perspectiva desde el**  
**jardín del segundo**  
**nivel.**

**Frank Lloyd Wright**, en cambio, manifiesta un naturalismo vivo y espontáneo. Aun sin contemplar el jardín como un elemento integrante de la casa, crea sus edificios en función del carácter del paisaje como gemaciones del entorno natural. Prolongó en las "casas de la pradera" el naturalismo romántico norteamericano, haciendo del paisaje una fuente de inspiración arquitectónica.

**Perspectiva de Taliesin, Winsconsin 1911-1925 por**  
**Frank Lloyd Wright.**

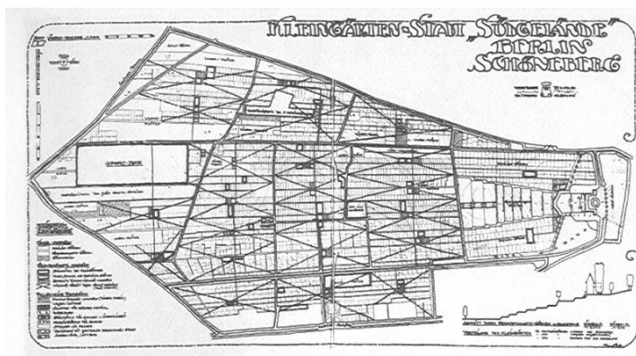


**Christopher Tunnard** con una publicación de 1938, se centraba en la identificación de las posibles tendencias de un jardín moderno inevitablemente diferente, debido a los avances científico-técnicos y a las necesidades económicas. Tunnard distingue tres orientaciones: la concepción social, la organización asimétrica y la reconsideración del ornamento, a las que corresponden los enfoques funcional, empático y artístico.

Plantea la eliminación del concepto de "estilo" en favor de una concepción formal ligada al principio de economía y a las necesidades sociales, para lograr la continuidad entre la casa moderna y el jardín: "El jardín funcional (...) evita los extremos del expresionismo sentimental del jardín selvático y del clasicismo intelectual del jardín 'formal'; antes bien, incorpora el espíritu del racionalismo y (...) proporciona un ambiente amigable y acogedor para el descanso y el recreo."

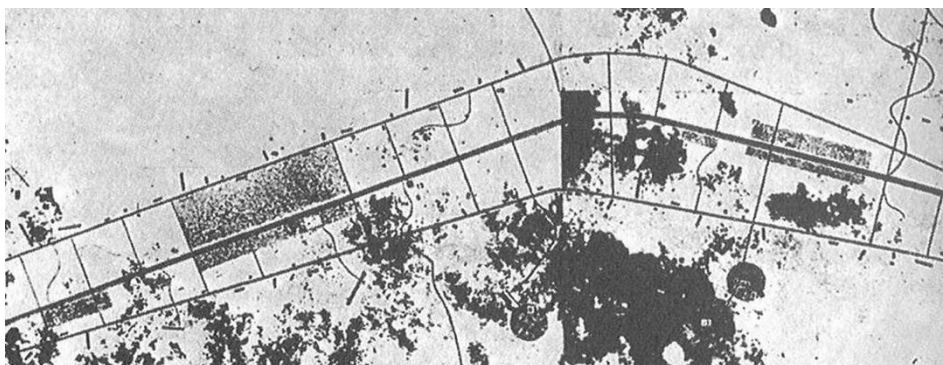
### 8.6.2. El Parque público

Mientras el jardín privado se convertía en un laboratorio de ideas y formas, el parque público quedaba inmerso en el debate sobre la ciudad moderna. Antes de la I Guerra Mundial, el parque urbano se concebía en Alemania, desde una perspectiva higienista, como un instrumento de socialización mediante la participación popular en actividades deportivas y recreativas, y de recuperación de los orígenes nacionales gracias al contacto físico con la naturaleza. En vez de insertar las superficies deportivas en un parque, se pretendía organizar el parque popular a partir de la distribución funcional de los espacios recreativos en praderas delimitadas por masas arbóreas, conectadas por caminos rectos y con plantaciones autóctonas.



Leberecht Migge, Südgelände Berlin 1920

**Leberecht Migge** defendía ya en 1913, una renovación de las grandes ciudades con la difusión de jardines domésticos y parques públicos. El proyecto de Südgelände, en Berlín (1920), ejemplificó esta vuelta a la naturaleza mediante la transformación de la ciudad con el jardín obrero: se trata de un tejido de huertos familiares interrumpido por instalaciones colectivas y campos de deportes.

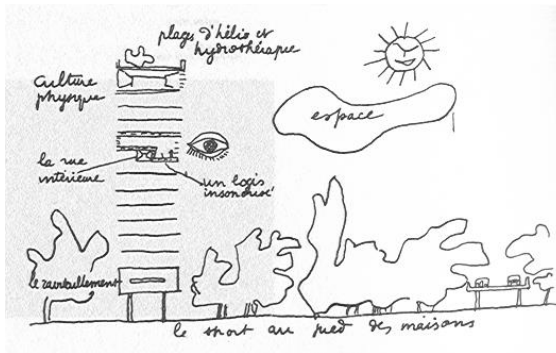


Moisei Guinzburg y M. Bartch, plan de la Ciudad Verde 1930

En la Rusia soviética se clarificaron mejor las propuestas desurbanistas de dispersión de la población por fases sobre una malla que cubriera todo el territorio. El plan de la Ciudad Verde, de

Moisé Guíñzburg y M. Bartch (1930), preveía la transformación de Moscú en un parque-museo. Las funciones metropolitanas se repartían en bandas a lo largo de las carreteras y abandonando los edificios urbanos a su degradación natural -salvo los de valor histórico-, para repoblar con bosques los espacios liberados.

## Esquema de la Ciudad Radiante de Le Corbusier



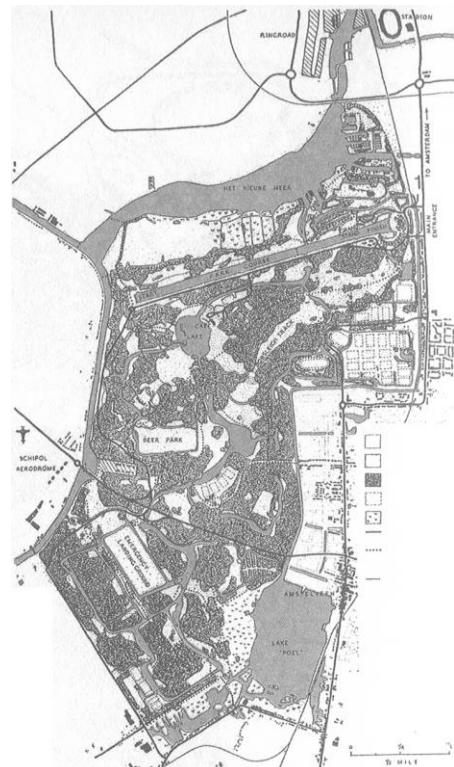
Según Le Corbusier la ciudad abierta debía estar constituida por tres sistemas autónomos y congruentes: edificaciones, autovías y espacios libres. La edificaciones configuradas en torres dejan amplios espacios que permiten alejar de ellas las calles axiales, llenas de ruido y de una circulación más rápida. Al pie de las torres se desarrollan los parques; el verdor se extiende por

toda la ciudad.

### 8.6.3. Tendencias contemporáneas

El jardín contemporáneo se ha liberado de toda influencia literaria o sentimental se orienta a interpretar en términos puramente estéticos un conjunto de demandas culturales, prácticas y sociales planteadas por la vida del ser humano en la actualidad. Son fundamentales las exigencias colectivas, esto nos lleva a una limitación de los bienes particulares y una importancia cada vez mayor de los comunitarios. Aparece la necesidad de jardines compartidos en contacto directo con las viviendas, parques públicos y zoológicos, jardines botánicos, zonas verdes para el recreo, la diversión y el ejercicio físico, vías-parque y reservas naturales.

## Bosque de Amsterdam



## Bosque de Amsterdam

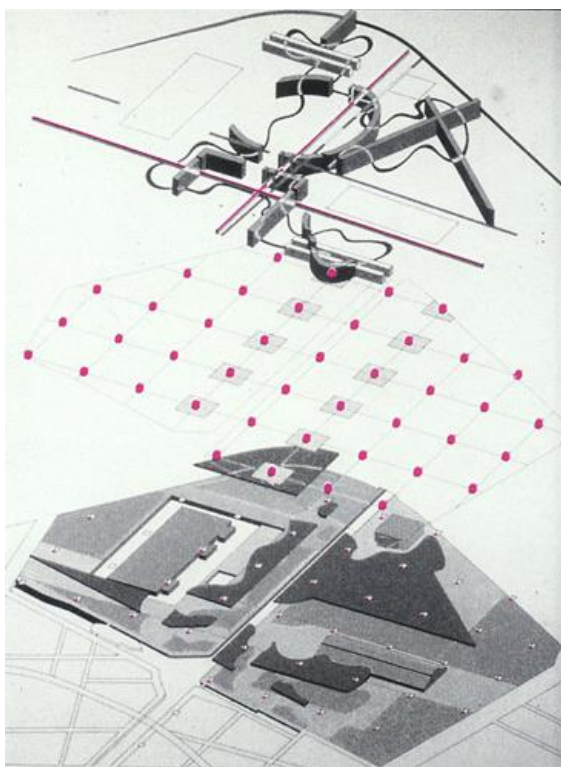
La arquitectura contemporánea trata escasamente el tema del jardín. Simplemente considera al jardín como un complemento del edificio, o bien como un acompañamiento de la obra arquitectónica.



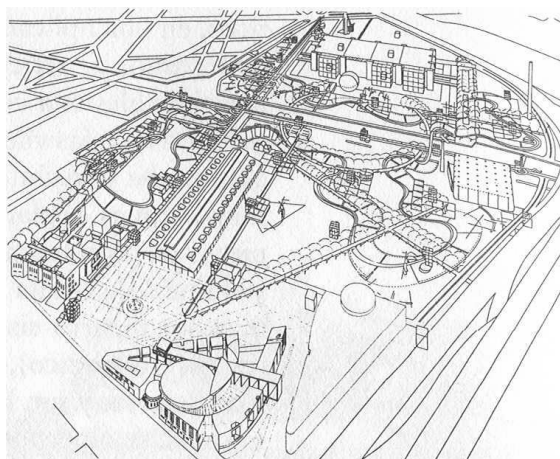
En Holanda, se ha realizado un importante esfuerzo en la creación de grandes parques públicos, con resultados de alto nivel técnico y artístico. La principal obra es el "Bosque de Ámsterdam", diseñado por el arquitecto Cornelis Van Esteren. Esta compuesta por un terreno cubierto en gran parte por espesas masas boscosas, interrumpidas de cuando en cuando por las instalaciones recreativas, pistas de juego, piscinas, jardines especializados, praderas, reservas de animales, teatros al aire libre, cafés y restaurantes, campamentos y albergues. El organismo planimétrico es original y no tiene semejanza alguna con los tipos tradicionales. Se inspira en formas y motivos naturales como la laguna y la floresta.

Para el concurso de La Villette (1982) situado en la periferia noreste de París, las propuestas se caracterizaron por su radicalidad. El paisajista Alexandre Chemetoff propuso un paisaje agrícola dentro de la ciudad; el arquitecto Jean Nouvel, un paisaje industrial que extrajese una poética de la realidad del encuentro entre tecnología y naturaleza; Zaha Hadid, un mapa del caos que fluyese desde el entorno urbano, un campo de tensiones capaz de transformar el tejido de la ciudad.

Bernard Tschumi con el proyecto ganador interpreto parque como una arquitectura carente de significado propio, aunque capaz de recibir cualquier contenido. La propuesta comprendía tres sistemas independientes: de puntos, que corresponde a los objetos; de líneas, a los movimientos; y de superficies, a los usos. . El primero se desarrolla mediante una trama de edificios cúbicos de color rojo y repartidos cada 120 metros, que ordenan con signos reconocibles un territorio. El sistema de líneas clasifica los caminos que recorren el recinto según las clases de movimiento: rápido, por dos galerías cubiertas, norte-sur y este-oeste, paralelas al Mercado y al canal; oscilatorio, por avenidas arboladas, una circular incompleta y otras dos oblicuas intersecadas en el sector meridional; en circuito, por el paseo cinemático, que es un recorrido lineal, ondulante en planta y sección, concebido -según una analogía cinematográfica explícita- en secuencias y encuadres ligados a una serie de jardines temáticos.

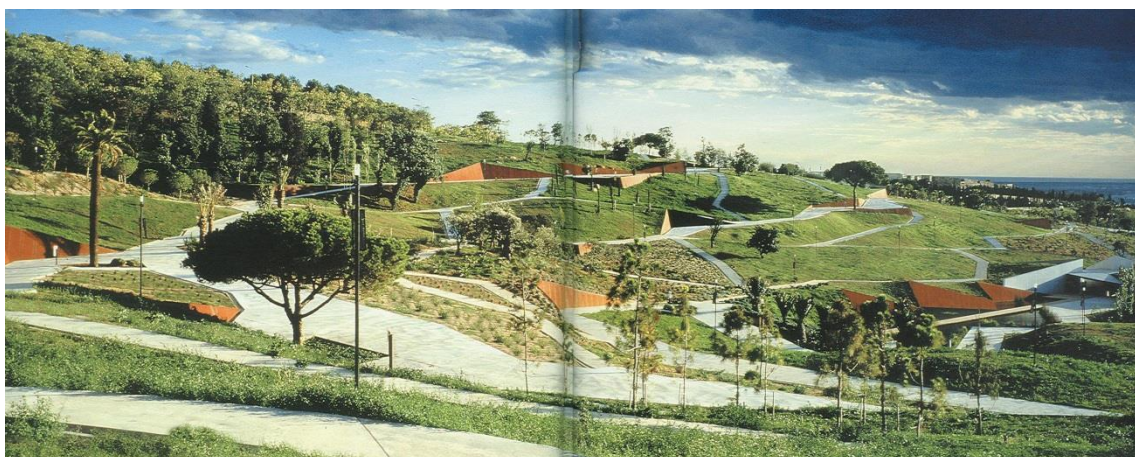


**Jardín de la Villet 1982, los tres sistemas superpuestos (izquierda) y perspectiva aérea (derecha)**



Esta recuperación del jardín como depósito de nuevos signos finiseculares ha tenido eco en aquellas ciudades con voluntad de renovar sus espacios públicos, como París y Barcelona.

En este ultimo se encuentra el Jardín Botánico de Carlos Ferrater, José Luis Canosa y Bet Figueras (1999), tendido en las laderas meridionales de Montju'ic junto a las instalaciones olímpicas. Está dedicado a la vegetación de los hábitats naturales de clima mediterráneo en los cinco continentes, y se adhiere a la topografía mediante una malla triangular tridimensional que, aplicando los principios de la geometría de los fractales, define itinerarios, plataformas y muros, en una síntesis de la irregularidad y fragmentación de las formas naturales con la artificialidad extrema de la arquitectura.



## **8.7. TENDENCIAS FUTURAS**

Durante miles de años el manejo del "área verde" estuvo reservado para la ornamentación. El diseño y construcción de espacios verdes bajo responsabilidad de personas que dominan este arte era exclusividad de las elites sociales. Recién en el siglo XIX aparece una reformulación en el concepto del "jardín" o "área verde". La revolución industrial propicio el crecimiento de las ciudades, lo que trajo consigo nuevas demandas sociales. Los urbanistas de entonces tuvieron la iniciativa de democratizar el uso de las áreas verdes para poder cubrir masivamente las necesidades de higiene publica y recreación de los habitantes. Aparecieron los parques públicos al servicio de la ciudad.

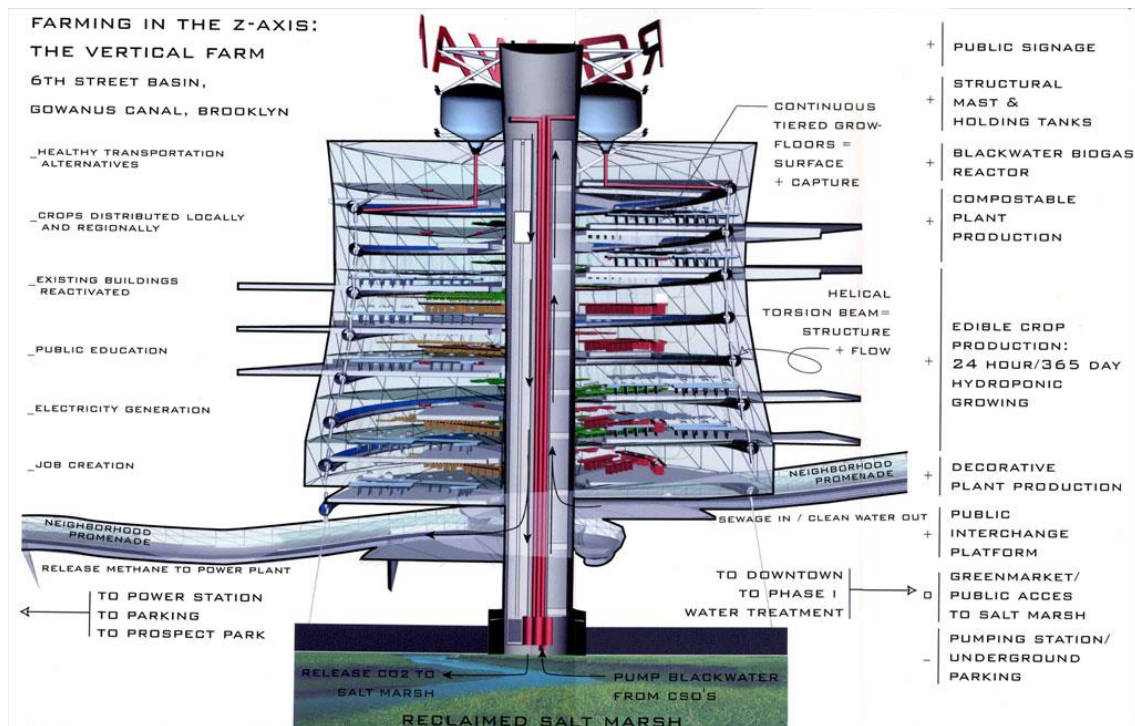
Como en el siglo XIX en la actualidad, inicios del siglo XXI, la explosión demográfica iniciada en los años 40 ha originado una nueva reflexión en el manejo de las áreas verdes en la urbe. Esta previsto en para el 2050 el 80 % de habitantes del mundo vivirán en ciudades. La preocupación es mayor y mas urgente que durante la revolución industrial. La disminución de áreas rurales o la lejanía de los mismos respecto de las ciudades pone en peligro la seguridad alimentaría.

Nuevas conceptos en la planificación de ciudades son los que se están discutiendo en la ONU y sus diferentes sub organizaciones, FAO, OMS, OIT. La agricultura urbana se plantea como opción para disminuir la creciente desnutrición y el desempleo en zonas urbanas. Se incentiva también la utilización de las energías renovables y la investigación para desarrollar tecnologías que puedan explotar este tipo de energía. El reciclaje es otro de los temas claves para optimizar la explotación de nuestros recursos naturales y lograr un menor perjuicio del medio ambiente.

La necesidad de sacar un mejor provecho a las áreas verdes ha alargado la lista de usos que se le puede dar: deporte, recreación, educación, higiene, estética, socialización; ah estos hay que añadirles producción de oxigeno y producción de alimentos. Y esto no solo se aplica para el espacio público sino también al espacio de propiedad privada.

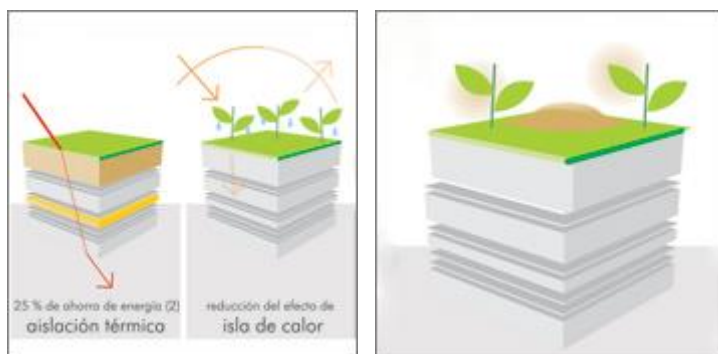
Si bien la idea de la agricultura en interiores no es nueva, la arquitectura ha tardado bastante en asimilarla. Presionado por la continua conversión de terrenos de cultivos en zonas urbanas, esta surgiendo una agricultura urbana en extensión, (podemos citar el riego tecnificado, la agricultura genética, y el control solar, como ejemplos de esta urbanidad rural).

***Andrew Kranis***



Ganador del concurso Vertical Farm. Es un edificio de departamentos que incluye módulos de producción agrícola, áreas de recreación y educaron, reactores autónomos de electricidad, generación de biogás y producción de compost. Es una unidad auto suficiente que utiliza y reutiliza los recursos para su máximo aprovechamiento.

### Cubiertas verdes para Buenos Aires Premio Holcim Awards 2005



El objetivo del proyecto es equilibrar la relación de área verde por habitante utilizando los techos de los edificios. Plantean la Cubiertas Verdes : "áreas vegetales construidas sobre un techo impermeable a cualquier nivel, que esta separada del suelo natural por

una estructura artificial edificada o a edificar".

La propuesta utiliza espacios disponibles inutilizados de los techos para obtener un mejoramiento ecológico-energético y social. Mejoraría la calidad del aire contaminado al absorber los gases



contaminantes mediante la fotosíntesis y además retienen las partículas en suspensión. Reduciría la incidencia de las inundaciones al retener el agua de lluvia. Ahorrara energía pues disminuirá el calor urbano al refrescar el ambiente. En la actualidad, en algunos distritos de Japón es obligatorio mantener un área verde sobre los techos de los edificios sean de oficinas o de departamentos.

### **Green Fortune**

Es un estudio de diseño sueco que integra la agricultura a la arquitectura. No solo para cumplir la satisfacción personal y deleite de sus clientes sino para incluir la actividad de producción en espacios arquitectónicos y por lo tanto a zonas metropolitanas.



Se muestran dos ejemplos de sus intervenciones. En la izquierda es un techo adaptado y convertido en invernadero hidropónico. La segunda imagen pertenece a un restaurante en el que se le añadió sistemas hidropónicos de cultivo para refrescar el ambiente y decorarlo.

### **Proyecto Urbano Sociópolis – Valencia**

Sociópolis es un proyecto impulsado por el gobierno autónomo de Valenciana para la construcción de un nuevo modelo de barrio de vivienda asequible que responda a las necesidades de la sociedad de actual.

En el proyecto se contempla la conservación de una superficie de huerta en el terreno original para transformarlos en huertos urbanos los que son calificados como zona verde, situada en el interior de la ciudad. Su uso y mantenimiento recae en los propios ciudadanos. Ellos se encargan de

cultivar parcelas que varían en área de 25 a 100 m<sup>2</sup>. destinadas al autoconsumo. Se crean colectivos que se encargan del mantenimiento del espacio público que ayudan a fomentar la cohesión social.



## **CAPITULO 9**

### **NORMATIVIDAD**

Se realiza una recopilación de información proveniente de estudios previos de antropometría complementados con los requisitos establecidos en Reglamento Nacional Construcción.























## **CAPITULO 10**

### **PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

La formulación del programa se desarrolla de la siguiente manera, para luego realizar las indagaciones y su análisis en las áreas de difusión del centro:

- 1ro) Establecer los tópicos tomados en las áreas de enseñanza: **hidroponía, cocina, medicina natural, procesado.**
- 2do) En función del temario de estudios, definir las **actividades** a realizar durante el entrenamiento y sus respectivas **necesidades.**
- 3ro) Definir el **tipo** de aulas para cada actividad a realizar en cada curso.
- 4to) Formular los grupos de estudios (número de alumnos y de grupos) y sus **requerimientos espaciales**, por cada aula.
- 5to) Luego enumerar las necesidades que complementaran la difusión de las técnicas. Es decir **desarrollar el programa** arquitectónico.

#### **1ro) Tópicos y 2do) definición de sus respectivas actividades:**

##### **Hidroponía**

Para formular el plan de estudios en este campo se recaba información de los manuales técnicos hidropónicos publicados por la FAO, los cursos ofrecidos por las facultades de

ingeniería agrícola de América Latina, sean dirigidos con fines comerciales o sociales y consultas con expertos en el tema.

El plan se formula de acuerdo al público objetivo (estratos bajos mayoritariamente sin excluir a los acomodados) y enfoque de del centro (brindar seguridad alimentaría, beneficios económicos y salubridad en el medio ambiente). Se diferencian niveles de enseñanza y cursos de acuerdo al tipo de intereses y recursos disponibles del alumno. Estos a su vez se relacionan con el nivel, de complejidad, automatización y costo de instalación de la técnica de cultivo.

Los cursos de hidroponía tienen módulos de enseñanza teórica y practica. Los talleres hidropónicos impartidos en diferentes lugares América Latina aplican el método de enseñanza llamado "aprender haciendo". Esto implica que los alumnos aplican en la práctica inmediata la teoría dictada. La mayor parte del tiempo de las clases de desarrollan en talleres. Para la construcción de algunos módulos hidropónicos se necesitara de talleres para realizar estas labores, un taller de carpintería. Además se considera dentro de los cursos la realización de experimentos demostrativos, manejo plántulas, injertos, etc. Entonces podríamos definir 4 tipos de ambientes para desarrollar los temas tratados en los cursos.

Aula teórica (A): Para explicaciones teóricas, introducción del curso, diseño de la huerta, cálculos de presupuesto, etc; visualización de videos didácticos y tratar temas relacionados con la comercialización de la producción.

Taller (T): En estos se desarrollan la mayoría de actividades, mantenimiento de los cultivos, preparación de la huerta, elaboración de los sustratos.

Laboratorio (L): Para demostraciones, experimentos, manejo de plántulas, injertos, preparación de nutrientes.

Taller de carpintería (C): En algunos de las técnicas impartidas se necesita espacio para mostrar la fabricación de los módulos. Estas actividades se realizan en talleres de carpintería.

Todos los tipos de cultivo contemplan en su enseñanza diversos tipos de plantas, sean hortalizas, frutales, plantas medicinales, aromáticas u ornamentales.

## Curso básico

En el centro de difusión es imperante la instrucción masiva de las técnicas hidropónicas. Los grupos entrenados pertenecen mayoritariamente a sectores de escasos recursos económicos y probablemente con poca instrucción. Por tanto el material didáctico debe incluir un temario sencillo para que se fácilmente captado y prontamente sea puesto en practica. La FAO ha elaborado numerosas cartillas y manuales técnicos audiovisuales, inclusive versiones para escolares, con los mismos contenidos. El temario de este curso se basa ampliamente sobre estos textos.

Como las formas de cultivo son diversas, se incluyen en este curso las formas de cultivo más económicas y sencillas en su instalación y mantenimiento y sean además de adaptarse a espacios reducidos. Por estas características la producción de la huerta estaría orientada al autoconsumo. Esto sienta la base para que el participante del curso pueda ampliar su huerta y eventualmente acceder a técnicas medianamente automatizadas capaces de generar producción para la comercialización.

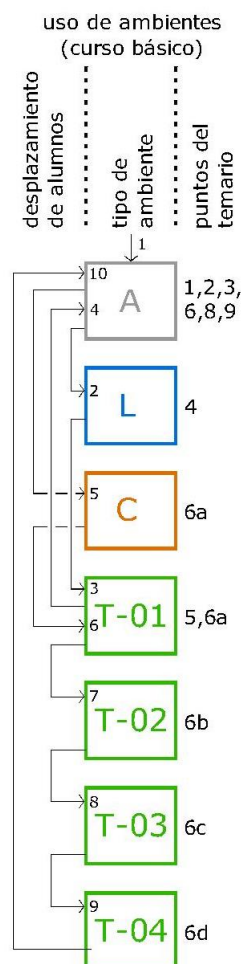
Los temas a tratar están formulados en bases a los manuales editados por la FAO. Los sistemas a utilizar son 4, como ya se mencionó, los más sencillos, económicos y que se adapten a espacios reducidos.

Técnicas impartidas en el curso:

- 01 Contenedores de agua (raíz flotante)
- 02 Cajas modulares (simples, dobles y triples)
- 03 Tubular vertical de plástico
- 04 Mangas horizontales

Temario:

- 1) Introducción ¿Qué es hidroponía? (A)
  - Ventaja y desventajas
  - Anatomía de la planta
- 2) Localización y requerimientos para la instalación del huerto (A)
- 3) Recipientes y contenedores (A)



#### 4) Medios de cultivo (demostraciones y experimentación)(L)

- Agua
- Sustratos sólidos (preparación, combinación, propiedades)
- Nutrientes, propiedades y elaboración.

#### 5) Preparación, siembra y manejo de almácigos (T)

#### 6) Métodos populares de cultivo (A)

6a) Contenedor de agua (C/T-01)

6b) Cajas modulares (C/T-02)

6c) Manga tubular (T-03)

6d) Manga horizontal (T-04)

En cada método se considera:

- La fabricación del modulo hidropónicos
- Tipo de sustrato
- Preparación de los nutrientes
- Frecuencia de riego y aireación según especie cultivada

#### 7) Manejo y control de plagas (T)

#### 8) Costos y rentabilidad de la huerta (A)

#### 9) Organización comunitaria y micro-empresarial (A)

### Cursos complementarios:

Consiste en un paquete de módulos independientes entre si que se impartirían como complemento al curso básico. Corresponde al manejo de 6 formas mas de cultivo, cada modulo corresponde a un nuevo sistema de cultivo por aprender. Son relativamente sencillos como los pertenecientes al curso básico, sin embargo estos no optimizan el espacio verticalmente y relativamente utilizan mas espacio.

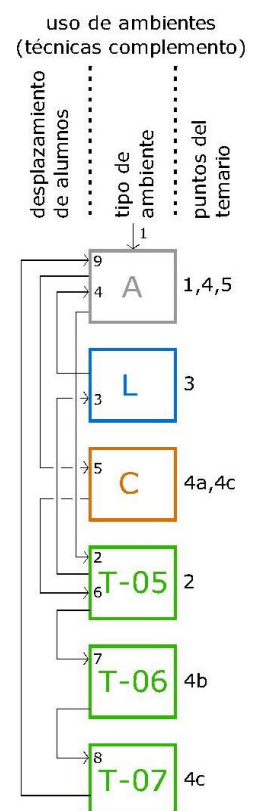
Módulos:

05 Canal de plástico/plancha corrugada

06 Doble maceta

07 Bancadas

Estos módulos incluirán rápidamente ciertos temas ya tratados en el curso básico. Estos son los de introducción, preparación de nutrientes y manejo de plagas. Los nuevos tópicos tratados son los que



corresponden a diseño y construcción de los módulos de cultivo, su funcionamiento y correspondiente mecanismo de riego.

Temario:

- 1) Localización y requerimientos para la instalación del huerto (A)
- 2) Preparación, siembra y manejo de almácigos (T)
- 3) Demostraciones y experimentación (L)
- 4) Métodos de cultivo (A)
  - 4a) Canal de plástico/plancha corrugada (C/T-05)
  - 4b) Doble maceta (T-06)
  - 4c) Bancadas (C/T-07)

En cada método se considera:

- La fabricación del modulo hidropónicos
- Tipo de sustrato
- Preparación de los nutrientes
- Frecuencia de riego y aireación según especie cultivada

- 5) Costos y rentabilidad de la huerta (A)

### **Curso de hidroponía comercial**

La estructura del temario es similar a los cursos complementarios, con la salvedad de que se tratan otros métodos de cultivos que son medianamente automatizados, necesitan menor mano de obra y por consiguiente necesitan mayor inversión inicial. A diferencia de los cursos anteriores que podrían estar orientados a huertas para el autoconsumo, en este caso, el enfoque es la producción de la huerta para la comercialización. Se sobreentiende que este curso esta dirigido a horticultores hidropónicos con cierto nivel de experiencia adquirida en los cursos anteriores y en sus propias huertas y que planean ampliarla haciéndola mas eficiente en su producción.

Módulos:

- 08 Sistema tubular horizontal
- 09 Planchas de calamina
- 10 Tubos de PVC (NTF)

Puesto que el método requiere de la utilización de equipos fijos y módulos que ocupan mayor espacio, es importante desde el inicio la prolijidad en el diseño e instalación del

huerto, para mejor optimización en el uso de recursos. Otro punto importante es lo relacionado con la colocación y distribución de la producción y la formación de microempresas. El temario hace énfasis en estos dos puntos mencionados.

Temario:

1) Localización y requerimientos para la instalación del huerto (A)

- Diseño e instalación del huerto

2) Preparación, siembra y manejo de almácigos (T)

3) Métodos de cultivo (A)

3a) Sistema tubular horizontal (T-08)

3b) Planchas de calamina (T-09)

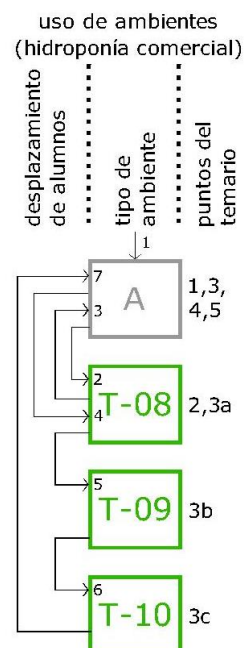
3c) Tubos de PVC (NTF) (T-10)

En cada método se considera:

- La fabricación del modulo hidropónicos
- Tipo de sustrato
- Preparación de los nutrientes
- Frecuencia de riego y aireación según especie cultivada

4) Costos y rentabilidad de la huerta (A)

5) Organización comunitaria y micro-empresarial (A)



### Curso dirigido a monitores

Un monitor es una persona entrenada para difundir la técnica de cultivo hidropónica entre los vecinos de su localidad, es decir se encargan de la transferencia de tecnología y comúnmente son elegidos por los habitantes de su localidad. Generalmente son seleccionados por su propia población. El monitor debe tener o desarrollar habilidades para la enseñanza, de la técnica así como capacidad para organizar grupos humanos. Los monitores son los encargados

Temario:

1) Introducción (A)

- Situación actual de los cultivos sin suelo.
- Ventajas e inconvenientes de los cultivos sin suelo.
- Evaluación técnica y económica de los cultivos sin suelo.
- Impacto ambiental de los cultivos sin suelo.

2) Localización y requerimientos para la instalación del huerto (A)

- 3) Sistemas de cultivo, en agua y sustrato (A)
- 4) Sustratos (L)
  - Tipos y propiedades de los sustratos
  - Valoración agronómica de los sustratos
- 5) Soluciones nutritivas (L)
  - Disoluciones ideales de los principales cultivos.
  - Cálculo de la solución nutritiva.
  - Preparación de la soluciones madre.
  - Diagnóstico de la nutrición de los cultivos sin suelo.
- 6) Preparación, siembra y manejo de almácigos (T)
- 7) Métodos de cultivo (A)
  - 7a) Contenedor de agua (C/T-01)
  - 7b) Cajas modulares (C/T-02)
  - 7c) Manga tubular (T-03)
  - 7d) Manga horizontal (T-04)
  - 7e) Canal de plástico/plancha corrugada (C/T-05)
  - 7f) Doble maceta (T-06)
  - 7g) Bancadas (C/T-07)
  - 7h) Sistema tubular horizontal (T-08)
  - 7i) Planchas de calamina (T-09)
  - 7j) Tubos de PVC (NTF) (T-10)

En cada método se considera:

- La fabricación del modulo hidropónicos
- Tipo de sustrato
- Preparación de los nutrientes
- Frecuencia de riego y aireación según especie cultivada

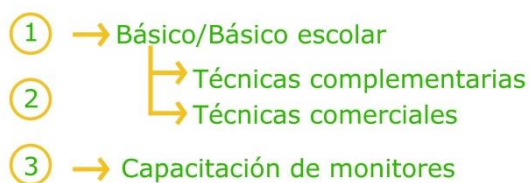
8) Manejo y control de plagas (T)

9) Reciclado (A)

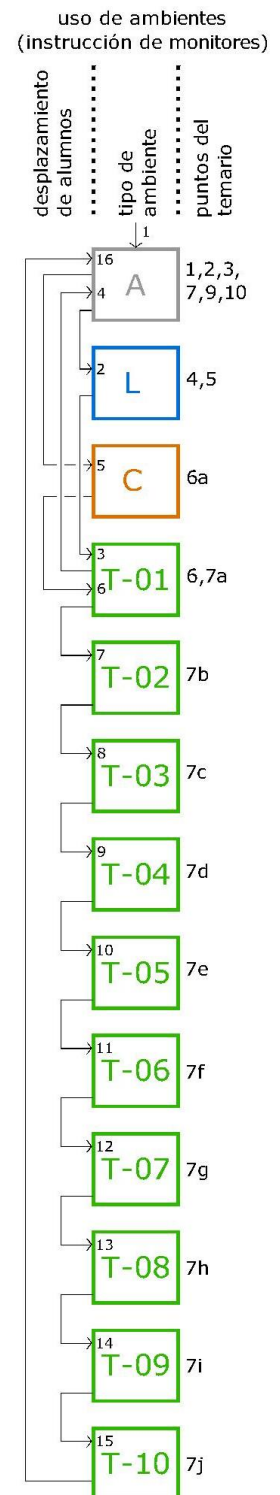
- Balance físico de los sistemas de cultivo sin suelo.
- Reciclaje de sustratos inorgánicos.
- Reciclaje de sustratos orgánicos.

10) Organización comunitaria y micro-empresarial (A)

**Niveles**, en los cursos de hidroponía se distingue 3 niveles de enseñanza. El básico y su versión para escolares. Este da la posibilidad de continuar el entrenamiento en el curso de técnicas complementarias o al curso de técnicas comerciales. Independiente de los cursos mencionados, se plantea el curso para futuros monitores.



**Cocina-Medicina-Procesado**



En estos cursos, las actividades a realizar y sus necesidades son análogas entre si: lavar los ingredientes, picarlos, cocerlos, refrigerarlos, etc. Todas estas relacionadas con la cocina.

### **Cocina**

Existe otro rubro de enseñanza que corresponde, ya no a la producción, sino al procesado de la producción hortícola. Su enfoque y puntos tomados se relacionan con la realidad del entorno de Lima Norte.

Cursos de cocina: Los temas centrales son la preparación de platos de comida, entradas, platos de fondo, ensaladas, postres, etc. Sin embargo se tratan también temas complementarios que pretenden mejorar los hábitos de consumo de los habitantes de Lima norte: valor nutritivo de las verduras y combinación de ingredientes para lograr platos balanceados y nutritivos, pero también económicos. El curso esta dirigido a madres padres de familia, que quieran mejorar la nutrición de sus hijos, a cocineros de comedores populares, o personas que deseen incursionar en la venta de alimentos preparados.

### **Medicina**

Otro tema importante, y también relacionado con la auto-gestión es el de la preparación de medicinas naturales, y la fitomedicina. Se tratan las propiedades de las plantas y preparación casera de medicina natural.

### **Procesado**

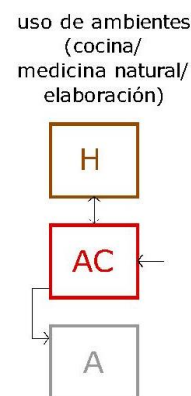
Estos son talleres para aprender a preparar productos elaborados a base de productos vegetales provenientes de las huertas: encurtidos, pickles, salsas, jugos, mermeladas, etc, con la finalidad de generar micro-empresa familiar.

La tipología que más se adecua a los requerimientos de estos tres cursos es el aula de cocina. La parte teórica no relacionada a la cocina, medicina o procesado y correspondiente a los temas de comercialización, y organización de microempresas se realizaría en las aulas teóricas en clases especiales para optimizar el uso de los talleres. Se debe disponer de un huerto anexo a los talleres que los suministre de vegetales frescos para ser utilizados en las clases.

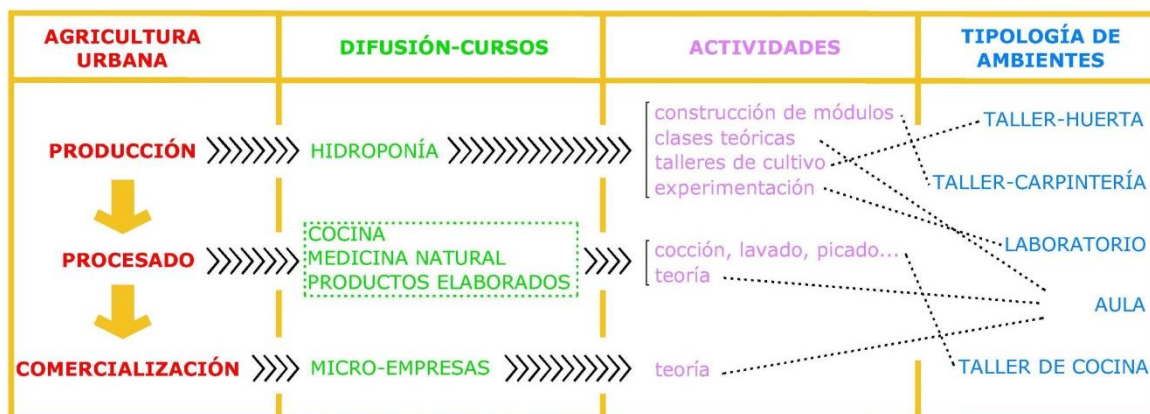


Aulas teóricas (A): donde se trataran temas relacionados a la formación de micro-empresas familiares, comercialización, y promoción de los productos.

Huertos anexos (H): dispensarios de ingredientes vegetales de los talleres de cocina.



Definidas las actividades a realizar en todos los cursos, se determina cual es la tipología de espacio necesaria para cada una de ellas. Se establecieron 5 tipos de aula: aula teórica, aula de taller hidropónico, taller de carpintería, laboratorio, aula de cocina.



Primero se define el número de alumnos óptimo por grupo de taller hidropónico. Este oscila según los consultados entre 15 y 20 personas. Un número menor resultaría ineficiente en cuanto a la cantidad de población atendida. Un número mayor provocaría que una parte del grupo no logre captar las lecciones. El problema se solucionaría añadiendo más profesores. Sin embargo mayor cantidad de alumnos necesitaría de mayor área de huerto hidropónico lo que espacialmente es poco práctico para los fines didácticos y de mantenimiento. Debe recordarse que los huertos de enseñanza no tienen fines productivos sino didácticos.

Se diferenciaron 4 tipos de cursos hidropónicos: básico, el complementario, el comercial y el de monitores. En los dos primeros, básico y comercial se espera mayor participación de la población. Esto se fundamenta en que son los niveles introductorios, más rápidos de aprender, más sencillos y se adecuan a las posibilidades de toda la población. Los dos siguientes cursos se espera menor participación por el hecho de que no todos estarán en posibilidad de instalar una huerta hidropónica comercial y por otro muy pocos estarán interesados en ser monitores, en todo caso la mayoría de los monitores no pertenecerán al distrito de Independencia sino provendrán de otros distritos de Lima norte como Ventanilla, Comas, y otras zonas peri-urbanas como Carabaillo. Teniendo en cuenta lo anterior se define:

18 alumnos por grupo para los cursos básicos y complementarios.

15 alumnos para los grupos de los cursos de hidroponía comercial y capacitación de monitores.

Esto significa que los talleres-huerto que contengan las técnicas de cultivo del temario de los cursos básico y complementario serán de 18 alumnos. Y los talleres huerta que contengan las técnicas de cultivo del temario del curso de hidroponía comercial serán de 15 alumnos.

Luego de realizar los organigramas de uso ambientes de cada curso y de acuerdo con sus respectivos temarios se concluye:

- No se desarrollaran las clases de un curso en un solo ambiente sino que se hará uso de diferentes espacios: aula teórica, laboratorio, taller de carpintería y varios talleres-huerto. Lo que posibilita la instrucción simultanea de dos grupos de un mismo curso alternando el uso de los diferentes talleres-huerto.
- Se debe aumentar el numero de grupos y por lo tanto de aulas teóricas destinadas a los cursos con mayor demanda: el curso básico y el de técnicas complementarias.
- El uso de los laboratorios y de los talleres de carpintería es esporádico, por lo que solo se necesita un ambiente por curso.
- En el curso de hidroponía comercial no se necesitara de laboratorios ni de taller de carpintería

- El entrenamiento de monitores hará uso de todos los talleres-huerta hidropónicos y laboratorio.
- La cantidad de alumnos para las aulas teóricas, laboratorios y taller-huerto será de 18 alumnos tomando como referencia al número de alumnos de los talleres-huerta de los cursos básicos.

De todo esto se determina el cuadro de las necesidades de aulas de cada curso hidropónico:

ambientes requeridos según el curso hidropónicos						
	CURSO BÁSICO	TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS	HIDROPNÍA COMERCIAL	CAPACITACIÓN DE MONITORES		
taller huerto	T-01	T-05	T-08	T-01	T-05	T-09
	T-02	T-06	T-09	T-02	T-06	T-10
	T-03	T-07	T-10	T-03	T-07	
	T-04			T-04	T-08	
aula teórica	A	A	A	A		
	A	A				
taller carpintería	C	C				
laboratorio	L	L		L		

De esto se deduce la necesidad de :

- 10 talleres-huerta (T), uno por cada técnica hidropónica
- 6 aulas teóricas (A)
- 2 talleres de carpintería (C)
- 3 laboratorios (L)

Todos los ambientes con capacidad para 18 alumnos con excepción de 3 talleres huerta que albergaran a 15 alumnos.

## Aulas teóricas



① Salas y zonas para la enseñanza de ciencias

Para la disposición de los laboratorios y aulas es común anexas ambientes auxiliares al salón de laboratorio. Pueden ser estos espacios aulas teóricas que sean usadas específicamente para el

laboratorio. También se puede independizar las aulas teóricas de modo que estas sirvan para otros cursos que prescindan del laboratorio.

El RNC no da una cantidad de m<sup>2</sup> x alumno en el caso de aulas teóricas. Sin embargo da una proporción relativa al volumen por alumno: 4.5m<sup>3</sup> x alumno, siendo la altura mínima de 2.50 m. Tomando en cuenta estos límites mínimos de espacio se llega a la conclusión que el mínimo de área por alumno es de 1.8 m<sup>2</sup>. Es decir que un aula de 18 alumnos tendría una superficie de **32.4 m<sup>2</sup>**

### Laboratorio

Se estudian ejemplos referenciales y plantas de laboratorios. Estos deben contener mesas, armarios, lavatorios. Se define la necesidad de 1.7m<sup>2</sup> x alumno, la proporción de espacio destinada al instructor será de 1/3 la de los alumnos, 0.55 m<sup>2</sup> x cada alumno para espacio utilizado como armario. Entonces tomando en cuenta que hay 18 alumnos por aula se determina:

$$((18 \text{ alumnos} \times 1.7 \text{ m}^2 \times 1.33 \text{ de profesores}) + (0.55 \times 18 \text{ alumnos})) \times 1.3 \text{ de circulaciones} = \mathbf{65.78 \text{ m}^2}$$

### Talleres-huerto

Se realizan esquemas del funcionamiento en planta de los huertos para determinar las necesidades de los huertos para cumplir su función didáctica. A continuación se contabiliza las áreas necesarias para establecer un estándar común a los 10 tipos de talleres:

Necesidades funcionales en m<sup>2</sup>:

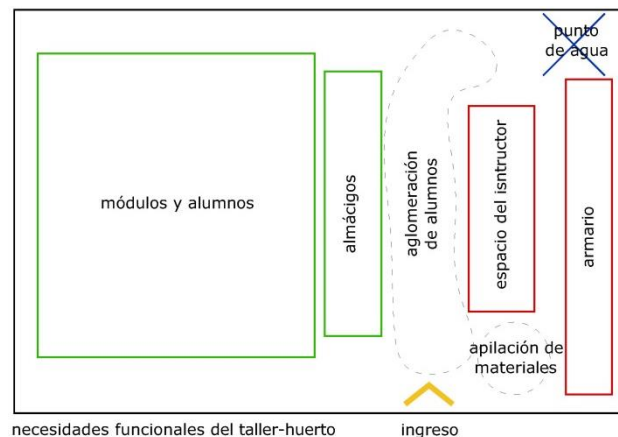
Almacén: 5m<sup>2</sup>

Trabajo del instructor: 4m<sup>2</sup>

Apilamiento de material: 3m<sup>2</sup>

Armarios y punto de agua: 4m<sup>2</sup>

16 m<sup>2</sup>



Las estimaciones de m<sup>2</sup> necesarios por alumno esta en función de los requerimientos funcionales de la técnica de cultivo que contenga el taller –huerto. Se diferencian dos módulos: 1.60 m<sup>2</sup> x alumno para los talleres-huerto que contengan las técnicas de cultivo hidropónico 01, 02, 03, 04, 05, 08, 09, 10 y de 2.00m<sup>2</sup> para las técnicas 05, 06, 07. En este último caso se necesita de mayor área pues la técnica de cultivo así lo demanda.

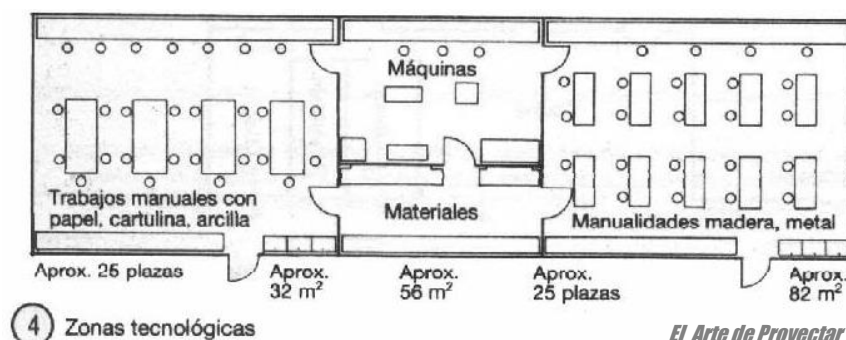
Se añade un 30% de área correspondiente a circulaciones y otro 30% referido a espacio necesario para facilitar las actividades del instructor y para dar espacio a aglomeraciones de alumnos entorno a demostraciones del instructor. Finalmente se obtiene este cuadro de áreas por tipo de taller huerto:

$((N^{\circ} \text{ alumnos} * m^2 \text{ x alumno}) + m^2 \text{ de necesidades funcionales}) * \% \text{ de circulación y trabajo} = m^2$

Técnica de cultivo	Nº de alumnos	m2 x alumno	m2 necesidades funcionales	circulación y trabajo %	m2 x aula
Curso Básico 01, 02, 03, 04	18	1,6	16	x 1,6	<b>67,2</b>
Técnicas Complementarias 05, 06, 07	18	2	16	x 1,6	<b>78</b>
Hidroponía Comercial 08, 09, 10	15	1,6	16	x 1,6	<b>60</b>

### Taller de carpintería

Para la enseñanza de cursos técnicos como manualidades o carpintería es necesario también espacios auxiliares como almacén de materiales y maquinas.



*El Arte de Proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert 1995*

Estos talleres serán de planta totalmente libre y con una cobertura ligera. Se realizarán labores mecánicas y manuales para manejar materiales y construir los módulos hidropónicos. Debe tener cercanía con el depósito de materiales y relativamente aislado de las otras aulas. Se asigna 3m<sup>2</sup> por alumno para la fabricación de los módulos hidropónicos en el taller de carpintería. Siendo 18 alumnos, cada taller de carpintería necesitara de **54m<sup>2</sup>**.

### Cocina-Medicina-procesado

Se dispondrán de 4 aulas, todas igualmente equipadas y para albergar las actividades realizadas en los cursos de cocina, medicina natural y elaboración. Luego de estudiar proyectos referenciales se determina que las aulas serán para 16 alumnos. Como el uso

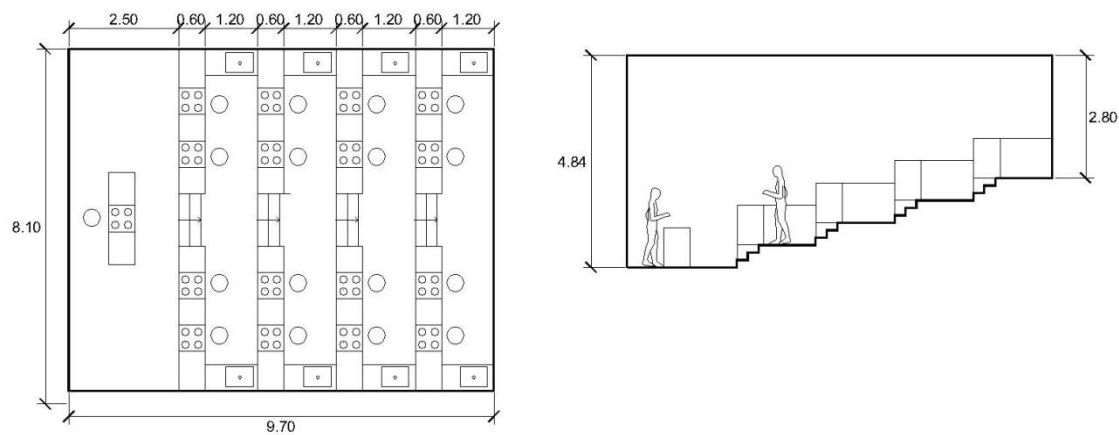
de aulas teóricas es mínimo, se dispondrá de dos aulas en comparación a las 4 aulas de cocina. A continuación el cuadro de necesidades de aulas para estos cursos.

ambientes requeridos según el curso hidropónicos	
	COCINA MEDICINA NATURAL ELABORACIÓN
taller cocina	TC
	TC
	TC
	TC
aula teórica	A
	A
huerto de suministro	H
	H

- 4 aulas de cocina (AC)
- 2 aulas teóricas (A)
- 2 huertos de suministro (H)

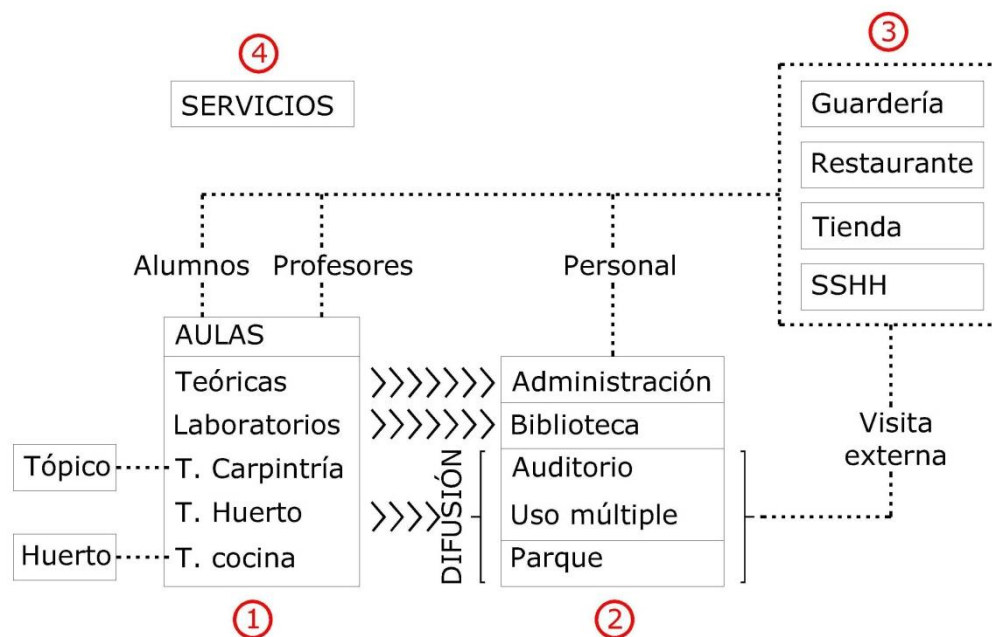
Para establecer la superficie de las aulas de cocina se toman como referencia otro ejemplos existentes y se formula una planta guía para 16 alumnos con un área de 70m2.

Para los talleres de cocina y preparación de medicinas naturales es necesario contar con puntos de agua y gas individuales.



**5to) Ampliación del programa:**

En base a este núcleo de necesidades se amplia el programa arquitectónico para repotenciar el fin didáctico y de difusión del centro y a su vez permitir su correcto funcionamiento.



- 1) En torno a las aulas, aparecen ciertas necesidades: un tópico en caso ocurran accidentes en los talleres y un huerto para dispensar de ingredientes vegetales a los talleres de cocina.
- 2) La labor didáctica requerirá contar con una biblioteca, un ambiente que contenga toda la bibliografía y documentos sobre los temas tratados en las capacitaciones entrenamientos. La difusión se complementa con habientes actividades de gran público, en una sal de usos múltiples y un auditorio para ceremonias, conferencias, talleres especiales. Se contara como estrategia de difusión con un pequeño parque temático sobre la hidroponía y horticultura en general para sensibilizar y motivar a la población en estos temas. Todo esto necesitara de un equipo humano que se encargue de la organización y correcto funcionamiento del local, para lo cual se dispondrá de un área de Administración.
- 3) Las aulas, generaran usuarios: alumnos y profesores, los demás ambientes generan personal y usuarios externos, no alumnos. Estas personas de requerirán de ciertos servicios. Guardería, muy necesaria para que los hijos no sean un impedimento para la asistencia a los talleres, un restaurante que atienda la demanda de los alumnos, visitantes, y personal y que además difunda buenos hábitos alimenticios, haciendo énfasis en los vegetales. Los alumnos y agricultores urbanos en general necesitaran de un abastecedor de insumos y herramientas para sus actividades, por lo que se advierte la existencia de una tienda.
- 4) Finalmente, se contara con todos los servicios necesarios para el mantenimiento y funcionamiento de la infraestructura y del local en su conjunto.

## Desagregado:

### La administración

En el se encontraran el director general que se encargara de manejar el centro e impulsar la difusión de la agricultura urbana. Contara con un equipo de trabajo que se encargue del funcionamiento del local: 4 jefes de área:

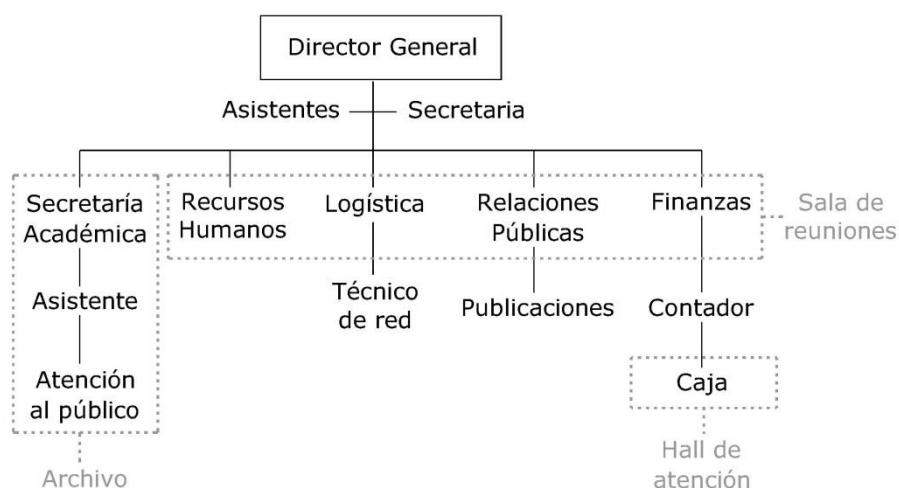
*Recursos humanos:* que contemple lo referente al personal, capacitadores, organizadores, equipo técnico, etc.

*Logística:* encargado de mantener la infraestructura, insumos y equipos necesarios para el correcto funcionamiento del local

*Relaciones públicas:* mantener contacto con instituciones, organizar eventos, programas, estrategias para captar publico.

*Finanzas:* administra los ingresos e inversiones que haga el centro. Será apoyado por un contador.

Además se contará con el apoyo de un departamento de publicaciones, para editar boletines, propaganda, afiches, cartillas etc. De otro lado se necesitará de una secretaría académica que se encargue de organizar las clases y actividades de los alumnos y profesores. A continuación se muestra un organigrama de la administración:



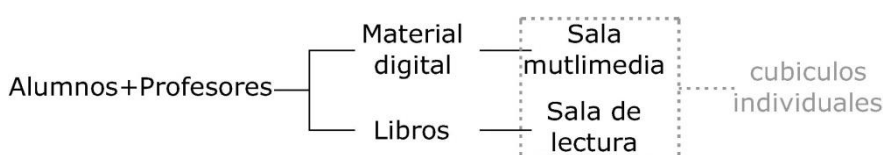
En funciona al esquema se formulan los ambientes necesarios. Las áreas para cada una de ellas provienen de un análisis y estudio de la información contenida en el Reglamento Nacional de Construcción y el libro de E. Neufert.



## Biblioteca

Es imprescindible tener al alcance documentación respecto a los conocimientos impartidos. Estos en la actualidad son de diverso tipo, textuales, audiovisuales y existe también mucha información disponible en Internet. Esto crea la necesidad de una biblioteca que contenga volúmenes sobre las técnicas, tablas de manejo de nutrientes, publicaciones de investigaciones al respecto, manuales técnicos, revistas especializadas, etc. Como mucha de esta información se maneja también en formato digital y en material audiovisual se utilizarán computadoras mas aun cuando existe mucha información en Internet, además de ello es importante tener contacto con otros proyectos del mismo tipo en otras lugares de la ciudad de Lima y de otros países.

Tomando en cuenta que la población de alumnos y profesores es de 379 y 22 respectivamente, la suma de ambos es 401 usuarios. Se consideró necesaria que un promedio de 100 usuarios (1/4 de 401) seria una cantidad manejable y suficiente para la demanda de la biblioteca. Estos 100 usuarios se dividen en dos grupos: 50 que usaran los recursos multimedia y 50 que usaran los materiales en texto.

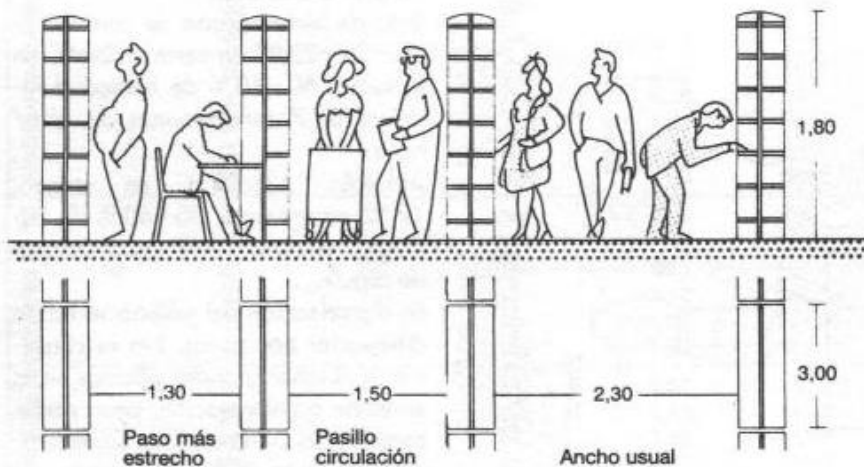


Además se considera necesario contar con ambientes, como cubículos para trabajos grupales de alumnos o para investigadores que necesiten de mayor concentración, etc. En base a este esquema se formulan modulaciones para obtener las áreas para cada ambiente.

Para efectos del proyecto se considera una biblioteca del tipo pública. Esta tipología no tiene la misión científica de recolección exhaustiva y archivado, sino que son bibliotecas de consulta libre. Generalmente no poseen almacén. El usuario está conformado por adultos, jóvenes y niños. La oferta en este tipo de bibliotecas está orientada al servicio y necesidades de los usuarios. Ofrece información y asesoramiento a los ciudadanos, plazas de trabajo grupales. Además de libros ofrecen revistas, periódicos, separatas, juegos, etc. El diseño del espacio debe animar a permanecer en el interior y ofrecer zonas diferenciadas para adultos, niños y jóvenes.



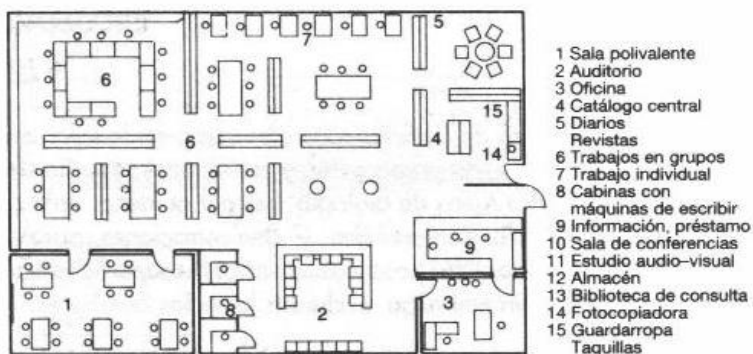
① Esquema funcional de una biblioteca media



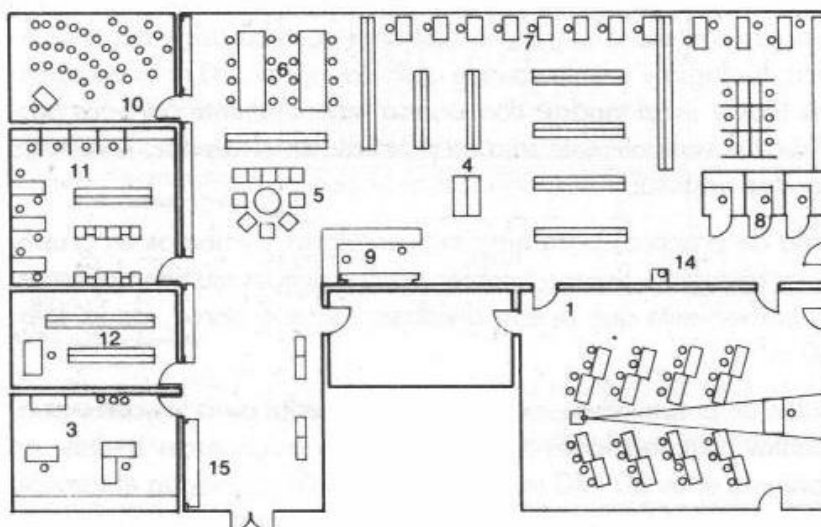
③ Separaciones mínimas

*El Arte de Proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert 1995*

Considerada como una ampliación de la biblioteca, la mediática es un centro informativo para enseñanza, reciclaje y tiempo libre. Los usuarios son alumnos y profesores así como usuarios externos. Comprende además de salas de lecturas convencionales, espacios para reproducir y grabar material audiovisual y digital.



①



② Ejemplos de biblioteca escolar/medioteca

*El Arte de Proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert 1995*

### **Auditorio:**

La labor de difusión se refuerza con un auditorio como ambiente disponible para realizar conferencias, video conferencias, clases, eventos culturales, congresos, asambleas, etc, para tratar no solo temas relacionados con los que son de la instrucción, sino también para la organización de los horticultores. La capacidad del auditorio esta en función a la mayoría de auditorios de centros educativos o culturales de la capital, en un promedio de 120 asistentes. No se advierte mucha asistencia de público puesto que la gente de la zona no tiene costumbre de asistir a auditorios.

### **Sala de usos múltiples**

Como es costumbre en las clases populares el uso de amplios patios llamados "canchones", para diversidad de eventos: ferias, exposiciones-ventas, talleres especiales, etc.

### **Parque**

Es otra herramienta de difusión y funciona como medio de esparcimiento para recibir visitas familiares, escolares y publico en general. El parque tiene como tema la tecnología hidropónica, sus posibilidades, los beneficios de la medicina natural y la horticultura en su conjunto. Todo ello con el fin de motivar a la población visitante a implementar estas actividades a su vida diaria. Entre las necesidades funcionales se encuentran las de un vivero para mantenimiento del parque que así mismo estará en exhibición. El área es tentativa según se disponga de espacio en el terreno luego de organizar el programa físicamente.

## Guardería

Una guardería se encargará del cuidado de los niños en edad preescolar que sean hijos de los alumnos del centro de difusión. Esto reduciría en algo los obstáculos que tienen las amas de casa para asistir a las clases. Dentro de la guardería debe distinguirse dos ambientes, una sala de juegos y una sala de sueño. Para definir la capacidad de recinto se toma como referencia el modulo de las aulas de clase que es 18 alumnos. Se consideran 18 plazas para cada sala, de juego y de sueño. Para completar la información de otros ambientes necesarios y sus áreas, se estudian ejemplos referenciales de esta tipología de edificación.

### *Guarderías para niños de 6 semanas a 3 años.*

Capacidad normal para 20 niños (1/3 niños de pecho y 2/3 de 1 a 3 años)

Ocupación máxima por sala: 12-16 niños.

Superficie por niño: 6-10 m<sup>2</sup>

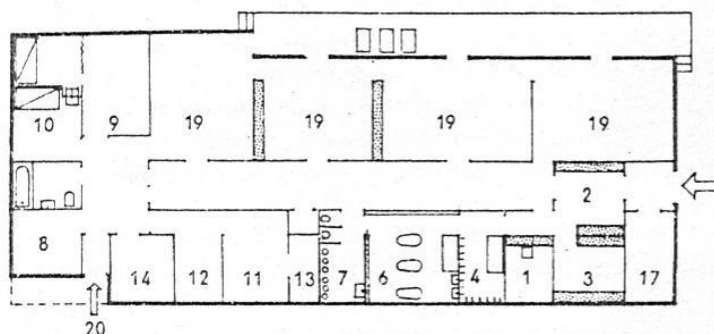
Volumen de aire por niño: 6-10 m<sup>3</sup>

1 cama por niño.

1 bañara cada 6-8 niños.

Se sugiere mantener diferenciados y distanciados los ambientes de los niños, los auxiliares y la vivienda del personal encargado, con ingreso independiente y entrada principal. Junto al ingreso, se necesita un espacio para los cochecitos (3/4 del total de niños). Al lado de la sala de espera se encuentra la sala de lactar. La ropa de los niños se guardan en bolsas, las mismas que se colocan en los armarios con ventilación

exterior. Otros ambientes y equipamiento necesario son los retretes para niños, junto al cuarto de m baño, con vertedero, pila para fregar y armario para orinales. También se necesita una cocina para preparar biberones, nevera para las botellas de leche, y junto a la cocina un fregadero.



② Ejemplo de guardería infantil

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1 Oficina               | 11 Cocina                                 |
| 2 Sala de espera        | 12 Fregadero                              |
| 3 Sala de lactar        | 13 Despensa                               |
| 4 Recepción             | 14 Lavadero                               |
| 6 Cuarto de aseo        | 17 Cuarto para los cochecitos             |
| 7 Retretes y orinales   | 19 Salas de descanso y juego de los niños |
| 8 Cuarto de aislamiento | 20 Entrada de servicio                    |
| 9 Directora             |   |
| 10 Ayudante             |   |

### *Jardines para infancia para niños de 3 a 6 años:*

Capacidad normal: 30-40 niños.

Ocupación máxima por sala: 20 niños.

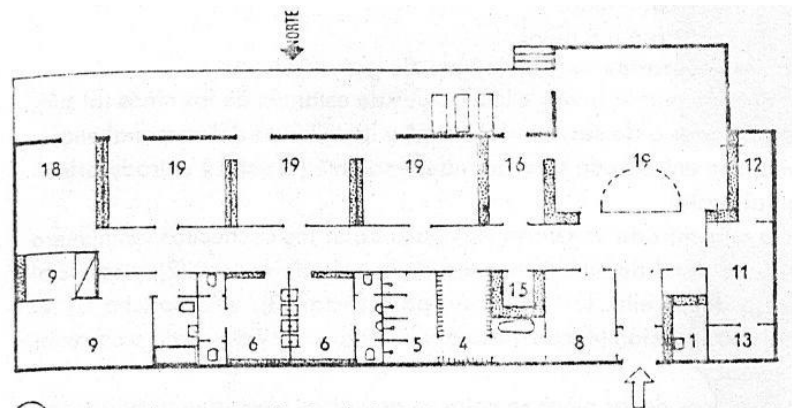
Superficie por niño (en salas de día): 1.5 m<sup>2</sup>

Volumen de aire por niño: 4-6 m<sup>3</sup>

Volumen de aire en los dormitorios: 10-12 m<sup>3</sup>

1 cama plegable por dormitorio, 1 lavabo para 6 niños, 1 baño y 2 dichas para 20 niños.

Frente al ingreso principal se encuentra la gran sala para dormitorio y comedor, con entrega de las comidas. Entre la gran sala y las de día para jugar, va un ambiente para guardar las camas plegables y mantas.



② Ejemplo de casa-escuela. Escala 1 : 400

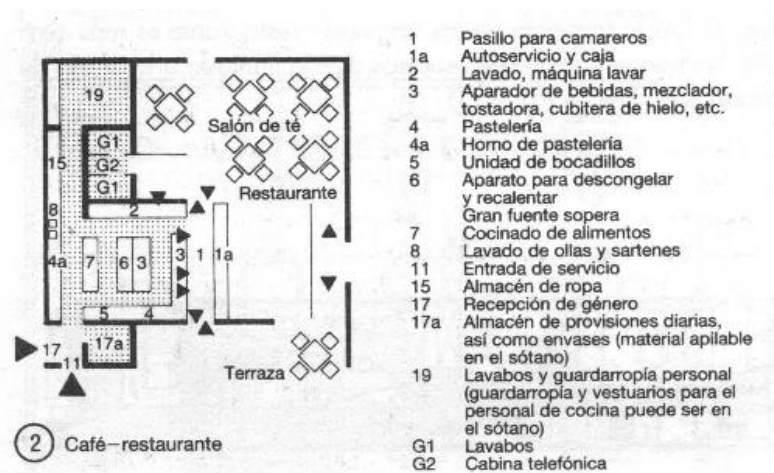
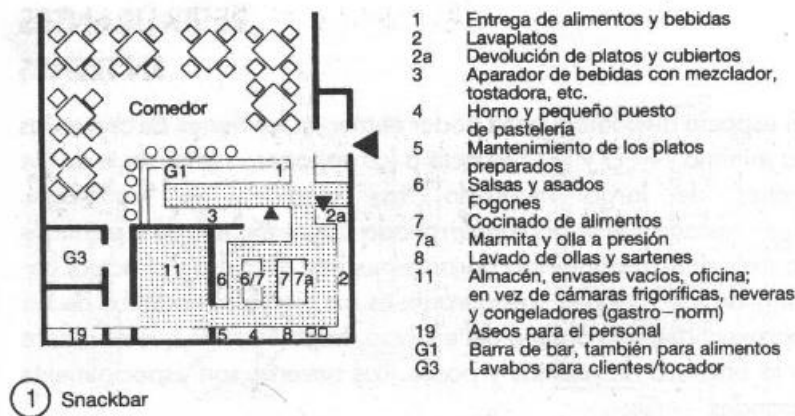
Leyenda de ① y ②

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 Oficina               | 12 Fregaderos                     |
| 4 Vestidor              | 13 Despensa                       |
| 5 Duchas                | 15 Cuarto de armarios             |
| 6 Lavabos               | 16 Almacén de camas y mantas      |
| 8 Cuarto de aislamiento | 18 Taller                         |
| 9 Directora             | 19 Dormitorios y salas de reunión |
| 11 Cocina               |                                   |

*El Arte de Proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert 1995*

### **Restaurante**

El restaurante se encargará de cubrir la demanda de alimentos del personal que trabaja en el centro así como de los alumnos y de la visita externa. Para determinar la cantidad de comensales se tomo como referencia la cantidad de usuarios de la biblioteca, es decir 100 o  $\frac{1}{4}$  de los 401 alumnos y profesores del local. Se asigna al patio de comidas 1 m<sup>2</sup> por comensal, lo que da 100m<sup>2</sup> de área total. La cocina se le asigna  $\frac{1}{3}$  del patio de comidas, es decir 34 m<sup>2</sup>. Se añade una oficina dentro de la cocina que corresponda al dietista y cocinero jefe. La sala de mesas además sirve como espacio de socialización entre los asistentes al local.



*El Arte de Proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert 1995*

## Tienda

Como los insumos necesarios para la hidroponía solo se obtienen en tiendas especializadas. Es necesario dar las facilidades a los horticultores para conseguir sus insumos y herramientas en el local.

## Servicios

Se realiza una enumeración de elementos técnicos necesarios: Cuarto de tableros eléctricos, cuarto de bombas de agua, depósito general, cuarto de desechos, cuarto de mantenimiento, recepción de servicios. También se definirá vestidores para el personal de mantenimiento del local.

## Consideraciones.

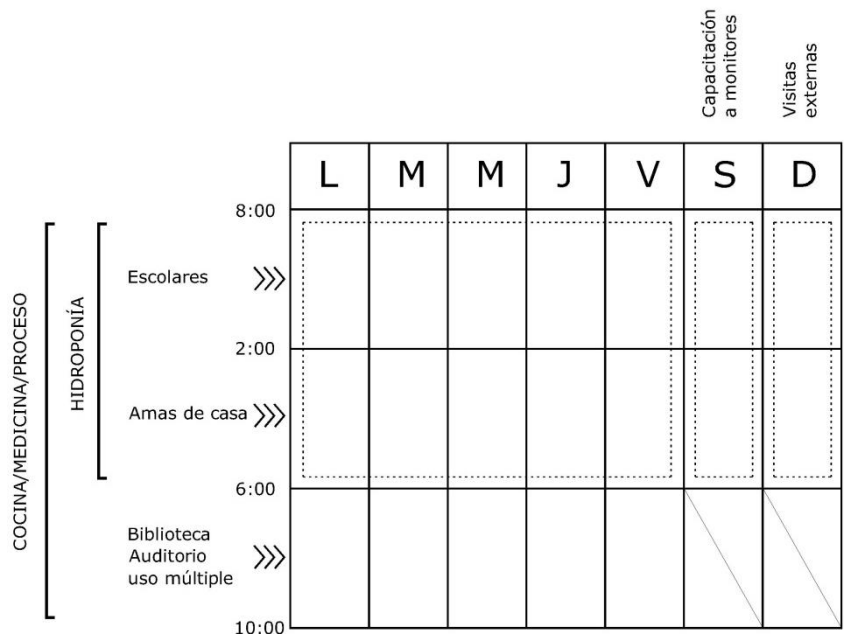
Los cursos están abiertos a todo el público en general sin excepción. Sin embargo, según encuestas y experiencias pasadas es de esperarse que haya una mayor participación de mujeres, al menos en el inicio del funcionamiento del local. Los cursos dan la posibilidad

par incursionar en micro-empresas familiares, lo que atraera también el interés de los hombres. La hidroponía actúa también como un medio para reforzar los vínculos familiares, además de la generación de ingresos y alimentos.

Todos los cursos referidos a los talleres hidropónicos se realizaran en horas del día, mientras exista luz solar. Esto pensado en que las plantas reciban en lo la cantidad de luz que naturalmente deberían recibir. Además como estas clases son en la intemperie, habría dificultades con trabajar de noche ya que la luz artificial seria insuficiente y costosa, y también por que en invierno el frío resultaría incomodo. Todas las demás clases y servicios que brinda el local se impartirán hasta horarios nocturnos.

Según entrevistas a personas del entorno se puede deducir ciertos horarios de asistencia dependiendo del tipo de usuario. Los escolares podrían hacerlo en hora de clases en la mañana, las amas de casa lo harían en la tarde luego de la hora de almuerzo. Los monitores probablemente asistirían a clases los fines de semana, es de suponerse que deberían cumplir ciertas actividades en el transcurso de la semana. El día domingo, el local estaría abierto al público para visitas desde horas de la mañana.

En base a esto se formula un esquema de horarios de asistencia:



De otro lado, ya se menciona que es importante el constante apoyo técnico del centro de difusión para la propagación de la agricultura urbana y evitar deserciones de los beneficiarios. El centro debe estar en capacidad de enviar instructores o realizar consultas a los huertos familiares, comunales, capacitaciones in situ, etc, cuando es necesario.

## 10.1. EL USUARIO

### 10.1.1. Administración

**Gerente general:** Necesita una oficina individual con espacio suficiente para recibir visitas o entrevistas. Debe contar con buena iluminación, muebles, armarios, un fácil y rápido acceso a sus asistentes. Por una idea de igualdad y economía el gerente general utilizara los servicios higiénicos comunes al área de administración.

**Encargado de cada área y asistentes:** Sus labores son básicamente de oficina. Pueden trabajar en una planta libre para ahorrar muros y permitir la flexibilidad y fluidez de circulación. El aprovechamiento del espacio dependerá de la modulación y distribución de los cubículos. Necesitan buena iluminación preferentemente natural y ventilación o renovación del aire. Es imprescindible el uso de computadoras interconectadas, por lo que es necesario disponer de un espacio para el servidor de la red y un técnico que lo manipule. Para reducir costos y aumentar la eficiencia de trabajo se utiliza una isla de fotocopadoras, impresiones y escaneos. De igual manera se puede disponer de una isla de agua mineral o café. Debe existir una sala de reuniones disponible para todos los encargados, incluyendo el gerente general.

**Secretaria:** La secretaria cumple una función de filtro entre la administración y algún visitante externo. Sus condiciones de trabajo se asemejan a la de los asistentes. Debe disponer de un espacio no muy extenso para trabajar. A ello se debe añadir un espacio mas amplio para la espera de la visita.

**Atención al cliente y caja:** se encargaran de brindar información a los visitantes en tanto la cajera realizara trámites y cancelación de pagos. Debe tener comunicación directa con el contador y con el resto de empleados. Su área de trabajo esta integrada a un hall que contendrá a las personas que necesitan su atención.

### 10.1.2. Talleres públicos

**Alumnos:** Los alumnos utilizan espacios compartidos con los profesores o instructores. Dependiendo del tipo de ambiente éstos pueden ser aulas teóricas o talleres. Las



condiciones y requerimientos de estos habientes son diferentes tanto en el equipamiento del aula como en el área necesaria.

Los alumnos que reciben **clases teóricas** necesitan buena iluminación y ventilación, carpetas individuales y un escritorio o podio para uso del profesor.

En algunos casos será necesario el uso **aulas de demostración** o laboratorios con fines educativos, mas no de investigación científica. La disposición del ambiente es libre. Debe contar con armarios o aula anexa para guardar instrumental y material didáctico, puntos de agua y gas.

Dependiendo del tipo de **taller**, estos pueden ser:

Los talleres de trabajo de carpintería están ideados para elaborar los módulos y equipos para instalar los cultivos hidropónicos. Puede ser techado o semi-techado, sin necesidad de muros. Necesitaran de un ambiente pequeño donde guardar las herramientas.

Talleres prácticos, éstos están directamente relacionados con la manipulación de plantas y la elaboración de almácigos, injertos, preparación de tierra, tratamiento del sistema hidropónico, etc. La enseñanza puede darse en un vivero con todos los materiales y disposición de plantas e insumos para la práctica.

**Los profesores e instructores:** las funciones son similares a la de los alumnos con la salvedad que necesitan tener un espacio de encuentro solo para profesores con armarios personales para cada uno.

### **10.1.3. Recorrido**

**Visitante que recorre el parque:** necesita información básica y general sobre el parque agrícola que puede encontrarse en un módulo de informes en el ingreso del parque o en el hall principal. El recorrido incluirá algún espacio de demostración al aire libre como una aproximación al tema. Luego también se mostraría los talleres hidropónicos. Finalmente una suerte de parque agro-botánico de las especies cultivables.

**Empleados de mantenimiento:** deben contar con un lugar de aseo personal y armarios para guardar objetos personales y herramientas.

#### 10.1.4. Restaurante

**Cocinero y asistentes:** sus labores se realizan en una cocina con acceso a depósito de ingredientes y espacio para almacenar los vegetales frescos, carnes, etc. deben contar con un circuito de actividades que responda a sus necesidades.

**El chef:** En el caso del restaurante será necesario que el administrador este en el mismo local. Con necesidad de una pequeña oficina.

**Personal del restaurante.** La atención a los clientes puede darse con el sistema de los locales de comida rápida de modo que el personal se limite a limpiar los ambientes y mesas del restaurante y atención en caja. Los baños son compartidos con los clientes.

**El cliente:** Debe tener fácil conocimiento del menú del día con paneles. Hace el pedido en caja y espera a recoger la comida preparada y se dirige a la mesa. El patio de comidas es abierto y techado y debe contar con una disposición de mesas eficiente así como de circulación. Debe también estar protegido de los vientos fuertes.

#### 10.1.5. Difusión

**Los usuarios de la biblioteca:** acuden a un counter de atención donde se les da las indicaciones de uso del local y se les atiende. Por razones de seguridad, el sistema es el de depósitos de libro separado de la sala de lectura. El bibliotecario se encargara de proporcionar los volúmenes consultados. La sala de material audiovisual e Internet y el uso de cubículos será administrada por el counter. Como la biblioteca alberga a una cantidad regular de personas y materiales inflamables, para evitar la perdida de vidas durante una emergencia, se necesitara de una salida de escape alterna.

**Bibliotecario:** Se encarga de cuidar, clasificar y organizar los volúmenes, para tal fin necesitara de un computador. También podrá realizar la labores de fotocopiado para los usuarios. Su lugar de trabajo incluye la zona de estanterías y un escritorio para usos diversos.

**Usuarios del auditorio:** necesitan de un espacio de antesala o recibo. La sala del auditorio debe ser útil para la realización de conferencias, proyecciones, ceremonias. Deberá contar con las correspondientes salidas de escape. El cuarto de proyección necesita de un escritorio para traductores y técnicos.

#### 10.1.6. Comunitario

**Los usuarios de los espacios polivalentes:** necesitan de servicios higiénicos cercanos. En el caso de usar la sala esta debe ser amplia, de doble altura no necesita tener iluminación natural.

**Empleados de la guardería:** necesitan contar una sala de aseo para cambiar a los bebés, una estancia para los bebés y otra sala para que duerman. Un depósito de alimentos, salón y áreas libres para juegos y oficinas.

**Empleados de la tienda:** necesitan depósitos y acceso directo a los viveros y parcelas de producción y procesamiento de vegetales (como encurtidos). Se tiene que disponer de un espacio de atención. El área de exposición y venta de productos deberá modularse.

### 10.2. CUADRO DE ÁREAS

Aspiraciones Del programa:

- Irradiar cohesión social.
- Lograr un acercamiento entre la naturaleza ciudad y ciudadano.
- Observar las plantas como recurso alimenticio.
- Eliminar las "zonas restringidas" y permitir la máxima participación del visitante.
- Captar la atención del visitante con temas no relacionados con la agricultura.
- Facilitar la participación de los niños en talleres prácticos.
- Enriquecer las experiencias del visitante.

El programa arquitectónico es el resultado y síntesis del análisis de proyectos referenciales, necesidades de las actividades, elaboración de modulaciones tentativas en base a estudios de antropometría y el alcance general del proyecto que es en primera instancia distrital y eventualmente extradistrital.

	pers.	altura	cant.	área	subtotal
<b>ADMINISTRACIÓN GENERAL</b>					<b>279</b>
<b>Administración</b>					<b>156.5</b>
Director	1+2	2.5	1	20	20
Secretaria / espera	1+4	2.5	1	12	12
Jefe de recursos humanos	1	2.5	1	4.5	4.5
Jefe de logística	1	2.5	1	4.5	4.5
Jefe de relaciones públicas	1	2.5	1	4.5	4.5
Jefe de finanzas	1	2.5	1	4.5	4.5
Contador	1	2.5	1	4.5	4.5
Asistentes	1	2.5	2	3	6
Sala de reuniones	12	2.5	1	35	35
Cuarto del servidor de red	2	2.5	1	8	8
Sala de profesores	10	2.5	1	25	25
Secretaria / espera	1+4	2.5	1	12	12
Isla de impresiones y fotocopias	1	2.5	1	2	2
Publicaciones	2	2.5	1	12	12
Limpieza	-	2.5	1	2	2
<b>Secretaría académica</b>					<b>30</b>
Jefe de secretaría académica	1+2	2.5	1	9	9
Asistentes	1	2.5	2	3	6
Atención	1	2.5	1	3	3
Archivo	-	2.5	1	10	10
Isla de impresiones y fotocopias	1	2.5	1	2	2
<b>Hall</b>					<b>92.5</b>
Counter de información	1+2	2.5	1	7.5	7.5
Caja	1	2.5	2	2.5	5
SS.HH.	2	2.5	2	10	20
Hall	-	4.5	1	60	60

### Actividades de oficina

Flexibilizar la disposición de los ambientes para permitir un aprovechamiento óptimo del espacio sin sacrificar la comodidad del personal. Las áreas obtenidas proceden de analizar el RNC y de la bibliografía disponible, como el de E. Neufert.

Oficinas encargadas de contener una base de datos de los alumnos con la tecnología actual se puede reducir significativamente el área destinada al archivo

Espacio destinado a recibir la visita de alumnos o gente interesada en solicitar información, realizar trámites, pagos. También sirve de filtro para solicitar reuniones con personal del local.

	pers.	altura	cant.	área	subtotal
<b>AULAS Y TALLERES</b>					<b>811</b>
Aulas de teoría	1+18	2.5	8	32.4	259.20
Laboratorio	1+18	2.5	3	65.77	197.31
Cocina/medicina natural/elaboración	1+16	3.5	4	70	280
SS.HH.	4	2.5	2	20	40
Tópico	2	2.5	1	20	20
Quiosco de útiles	1	2.5	1	12	12
Limpieza	-	2.5	1	2	2
<b>Talleres hidropónicos</b>					<b>790.8</b>
Contenedores de agua	1+18	-	1	67.2	67.2
Cajas modulares	1+18	-	1	67.2	67.2
Tubular vertical de plástico	1+18	-	1	67.2	67.2
Mangas horizontales	1+18	-	1	67.2	67.2
Canal de plástico/plancha corrugada	1+18	-	1	78	78
Doble maceta	1+18	-	1	78	78
Bancadas	1+18	-	1	78	78
Sistema tubular horizontal	1+18	-	1	60	60

### Clases prácticas y teóricas.

La actividad principal del local es la instrucción. Se contemplan aulas teóricas y talleres, hidropónicos, de carpintería y de cocina. Así también será necesaria la utilización de un laboratorio para realizar experimentos demostrativos mas no con fines de investigación.

El local contará con áreas destinadas a la instrucción de técnicas del cultivo hidropónico popular y comercial. El equipamiento varía dependiendo de la técnica usada. En el caso del cultivo comercial será necesaria la implementación de ciertos equipos. No se considera área techada sin embargo en él se realiza la actividad mas importante del local. Además utilizará una cobertura estacional que cumple doble función: captar la bruma del invierno y dar sombra en verano.

Planchas de calamina	1+18	-	1	60	60
Tubos de PVC	1+18	-	1	60	60
Carpintería	1+18	-	2	54	108

	pers.	altura	cant.	área	subtotal
<b>RESTAURANTE</b>					<b>170</b>
Cocina	4	2.5	1	35	35
Cámara frigorífica	-	2.5	1	4	4
Barra	4	2.5	1	12	12
Oficina del cheff	1	2.5	1	6	6
Cuarto de desechos	-	2.5	1	1	1
Comedor	100	3	1	100	100
Limpieza	-	2.5	1	2	2
SS.HH.	2	2.5	1	10	10

	pers.	altura	cant.	área	subtotal
<b>DIFUSIÓN</b>					<b>150+ 911</b>
<b>Biblioteca de consulta</b>					<b>354</b>
Counter de bibliotecario	1	2.5	2	2.5	5
Depósito de libros	-	2.5	1	60	60
Counter de multimedia	2	2.5	2	2.5	5
Depósito de material multimedia		2.5	1	25	25
Sala de lectura	50	2.5	1	100	100
Sala de Internet y multimedia	50	2.5	1	100	100
Cubículo de trabajo en grupo	4	2.5	7	6	42
Fichero	2	2.5	2	2.5	5
Recibo	5	2.5	1	12	12
<b>Auditorio</b>					<b>257</b>
Hall	-	5	1	50	50
Sala de auditorio	120	5	1	120	120
Estrado	-	5	1	20	20
Depósito	-	2.5	1	12	12
Cuarto de proyección y traducción	4	2.5	1	15	15
SS.HH.	4	2.5	2	20	40
<b>Sala de usos múltiples</b>					<b>300</b>
Anfiteatro	80	-	1	150	150

	pers.	altura	cant.	área	subtotal
<b>GUARDERÍA</b>					<b>60+ 133.5</b>
Secretaría	4	2.5	1	20	20
Aula de juego	18	2.5	1	40	40
Aula de sueño	18	2.5	1	40	40
Cocina	1	2.5	1	4	4
Sala de espera	1	2.5	1	12	12
SH para adultos	1	2.5	1	2.5	2.5
SH para niños	3	2.5	1	15	15
Patio	-	-	1	60	60

### El consumo

Restaurante para la degustación de los productos vegetales que el local promociona. También tiene un carácter funcional al prestar servicio al personal del local así como a los visitantes del parque agro-botánico. Actúa como espacio de socialización entre los asistentes al local.

### Publicitar la horticultura urbana

Existe una amplia bibliografía y material audiovisual sobre la hidroponía. La biblioteca se encargara de acopiar estos volúmenes para su difusión tanto en público adulto como público escolar. Además se necesita de estar en contacto con otros hidropónicos en el mundo para intercambiar experiencias y documentación. También se considera el uso de cubículos para trabajos grupales, investigadores, etc.

Se considera un auditorio pequeño para la realización de conferencias y video conferencias de técnicos hidropónicos, ceremonias, presentaciones de publicaciones, etc.

Para albergar ferias, exposiciones-ventas, talleres especiales, etc.

### Educación infantil

La guardería cumple la función de dar facilidades a los alumnos para asistir a las clases.

	pers.	altura	cant.	área	subtotal
<b>PARQUE AGRO-BOTÁNICO</b>					<b>106</b>
Parque AGRO-BOTÁNICO	-	-	-	-	variable
Vivero	-	2.5	1	100	100
deposito	-	2.5	1	6	6

<b>Promoción</b>
Circuito con módulos de cultivos hidropónicos, plantas y árboles medicinales y frutales.

	pers.	altura	cant.	área	subtotal
<b>AGROTIENDA</b>					<b>102</b>
Caja	1	2.5	1	2.5	2.5
Estantería	-	2.5	1	80	80
Depósito	-	2.5	1	15	15
Limpieza	-	2.5	1	2	2
SH	1	2.5	1	2.5	2.5

<b>Comercialización</b>
La tienda venderá insumos, herramientas y material necesarios para la realización de la actividad hidropónica casera.

	pers.	altura	cant.	área	subtotal
<b>SERVICIO</b>				<b>70+</b>	<b>134</b>
Cuarto de grupo electrógeno	-	2.5	1	12	12
Cuarto de tableros	-	2.5	1	12	12
Cuarto de bombas	-	2.5	1	10	10
Vestidor de empleados	4	2.5	2	25	50
Deposito general	-	2.5	1	30	30
Cuarto de deshechos	-	2.5	1	10	10
Cuarto de mantenimiento	-	2.5	1	10	10
Estacionamiento y descarga	-	-	1	70	70

<b>Complementos</b>
Espacios que albergan actividades que permiten el funcionamiento del local

<b>SUBTOTAL EN M2 TECHADO</b>	<b>2752</b>
-------------------------------	-------------

<b>SUBTOTAL EN M2 NO TECHADO</b>	<b>1070</b>
----------------------------------	-------------

<b>ÁREA TECHADA TOTAL EN M2 (+30%)</b>	<b>3578</b>
--	-------------

## **CAPITULO 11**

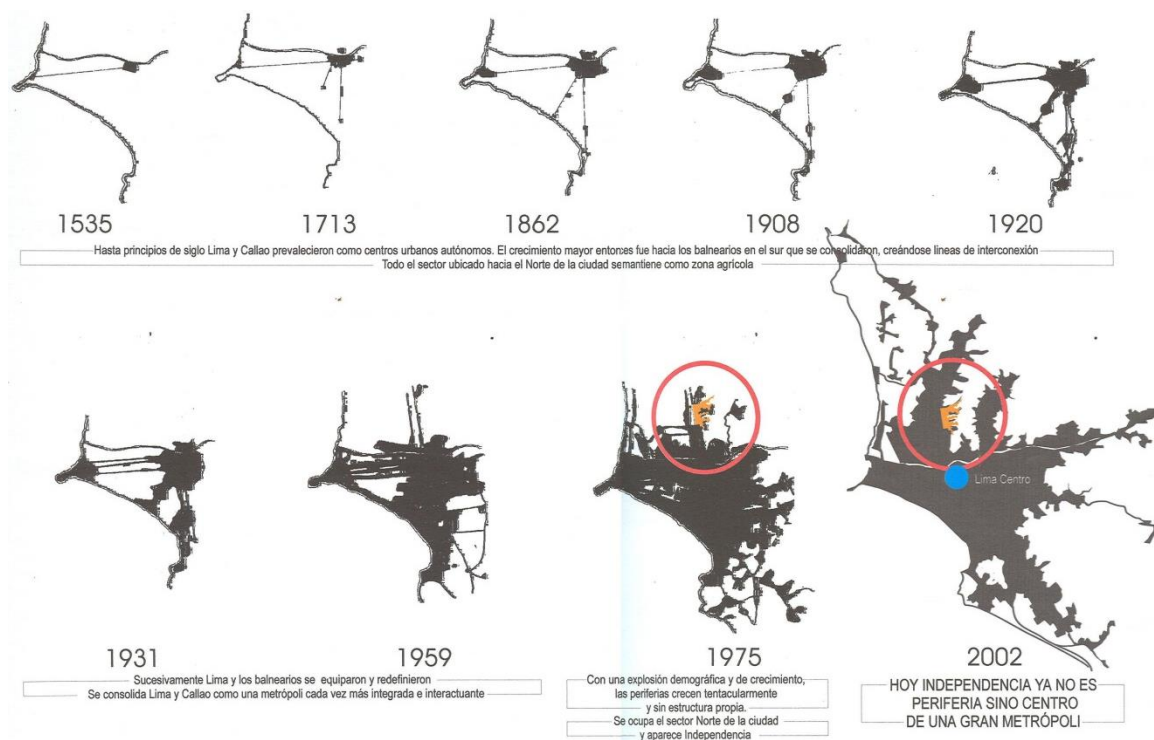
### **LIMA NORTE**

#### **11.1. LIMA Y EL FENÓMENO DE LAS BARRIADAS**

En los primeros días de independencia Lima contaba con 50 000 habitantes. Debido a su importancia política nacional como capital de la nación y del ex Virreinato del Perú, Lima continuó creciendo. Para 1850 contaba con una población de 95 000 habitantes y para inicios del siglo XX ya sumaban 130 000. Hasta entonces Lima no tuvo cambios significativos en el ritmo de crecimiento poblacional ni en su composición física.

Durante el siglo XX Lima experimenta los acontecimientos que la configuran como es hoy en día: la reconstrucción de la post guerra, la turbulencia política, las migraciones a las ciudades, la violencia subversiva, la institucionalización de la informalidad.

A principios de siglo XX Lima creció en dirección a los balnearios y el Callao ocupando terrenos agrícolas de la periferia. A partir de la década de los 40 se inicia el fenómeno de explosión demográfica en las diferentes ciudades del Perú, fenómeno que experimentaba América Latina en su conjunto. En 1944 Lima, estaba conformada por 11 distritos y albergaba una población de 700 000 habitantes. El estado no tomó las debidas prevenciones para afrontar el crecimiento de la ciudad capital. Incluso se le estimó como un problema que poco a poco se hizo inmanejable. En 1946 incluso se presentó un proyecto de ley para prohibir el ingreso de los provincianos a la capital con la creación de un pasaporte especial (Arellano y Burgos, Lima la ciudad de los Reyes, los Chávez, los Quispe). La ocupación y urbanización de Lima se desarrolló en un modelo de barrios marginales de baja densidad y dio lugar a los, en ese entonces, conos de Lima.



Plan Urbano Estratégico de Independencia : Estudio Augusto Ortiz de Zevallos

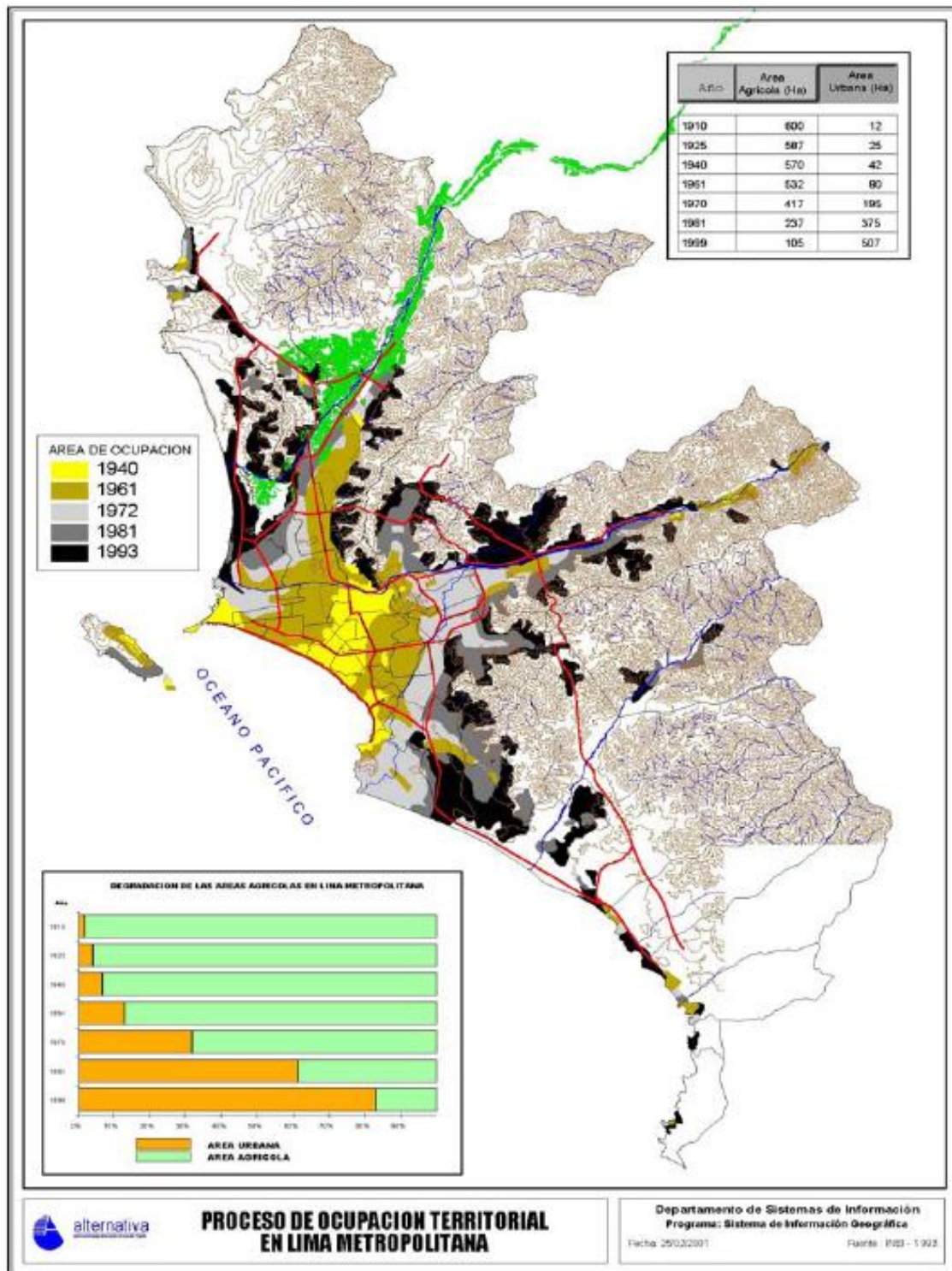
La etapa de industrialización por sustitución de importaciones iniciada en la década de los 60 alentó los movimientos migratorios hacia las ciudades, principalmente Lima. Las ciudades albergaban mejores ofertas de trabajo y por lo tanto la posibilidad de integrarse a la economía nacional, ello acompañado a un mayor acceso a los servicios estatales, factores ausentes en el lugar de origen de los emigrantes. A esto hay sumar que la industrialización por sustitución de importaciones no tomo en cuenta al agro, por lo que esta actividad dejo de significar una fuente de trabajo importante en el campo. Sin embargo para los limeños estos movimientos migratorios representaron verdaderas invasiones con sus respectivas consecuencias negativas para Lima.

“La barriada lo ofende todo. Ofende la vista, ofende el olfato y ofende el corazón. Es un inmundo lupanar en donde la vida humana se prostituye cada día y es, en verdad, la viga en el ojo de todos los limeños.” (“infierno en Lima” Catretas Nº195 abril de 1960 p. 27)

En un inicio las barreadas tenían un comportamiento de ciudad dormitorios de los obreros de las plantas industriales. Sin embargo el rechazo social y la poca permeabilidad de la economía formal hicieron de las barriadas ciudades satélites. Emergieron así las micro y pequeñas empresas y la informalidad, que hicieron posible el crecimiento económico de Lima norte y las otras Limas. La informalidad actúa como mecanismo de sobre vivencia,



inclusive proveía al sector formal de insumos de menor costo y sobre todo fuerza de trabajo barata.



Mientras que para algunos, los nuevos habitantes representaban el problema para otros significaban la solución. Para estudiar el fenómeno de las barriadas, muchos investigadores extranjeros llegaron al Perú, entre ellos el arquitecto John Turner y el

antropólogo William Margin. Ellos descubrieron el extraordinario esfuerzo colectivo que permitió el desarrollo de las Barriadas, lo que le dio cierta fama internacional al Perú.

Turner hizo la distinción de urbanismo “por” y urbanismo “para” la gente. Para el, el la residencia no se limita a la aspiración de habitar en un lugar confortable (“para”). Implica una iniciativa popular para crear vida de espacios en una comunidad que responde convencialmente a las circunstancias específicas sociales y físicas de un lugar (“por”).

William Mangin, por su parte señaló que la gente daba respuestas creativas, audazmente empresariales, a condiciones creadas por la proliferación de obstáculos legales, para acceder a los servicios que el Estado estaba obligado a brindar, y que por su incapacidad no lo hacía.

En 1963 escribe: “Las barriadas son por lo general lugares tranquilos habitados por grupos de familias muy trabajadoras, pero con una mala imagen pública” Posteriormente sentenciaba que ningún gobierno tendría la fuerza capaz de expulsar a los mas de 200 000 invasores de tierras alrededor de Lima.

En 1967 afirma que las barriadas representan la solución al problema de la rápida urbanización y migración, así como la escasez de vivienda. Explica los sistemas de organización: sistemas de agua privado, los mercados, la división del trabajo, los grupos de recaudación para comprar la tierra que habitan, los sistemas informales de justicia para las disputas menores. Mangin reporta que las barriadas la conformaban familias pobres que querían salir adelante legítimamente. Sin embargo tuvieron que enfrentar los obstáculos legas del estado como los reglamentos de zonificación y de planificación que impedían la expansión de la economía local.

Según Mangin, las 4 contribuciones que hacían los informales a la economía eran:

- Inversión en viviendas y mejora de la tierra
- Mercado de trabajo
- Crecimiento de la pequeña empresa
- Capital social intangible invertido en la formación de la comunidad

En los años 80s Hernando de Soto en su libro “El otro sendero” sugiere que los ambulantes son los únicos verdaderos capitalistas del Perú y que el gobierno y el sector formal tienen mucho que aprender de el. En cuanto a la barreada señala que es un ejemplo más dramático de empresa popular y de iniciativa y que son parte del mismo sector informal de la economía nacional.

Sin embargo existen otros factores negativos: la pobreza con la que se encontraron los migrantes en la capital, una oferta de empleo que no cubría la demanda real, la gran brecha entre ricos y pobres, la exposición a propaganda que incentiva el consumo de bienes y servicios, accesibles solo para los estratos de mejores ingresos, la discriminación y marginación de la que son objeto, todos ellos fueron factores que hace crecer el índice de criminalidad.

Para muchas personas resulta inexplicable la migración a la capital, que aun continua, si las condiciones en las que tienen que vivir los nuevos habitantes son infrahumanas y a veces peores que en su lugar de origen. Para los migrantes sin embargo no resulta así, no es lo mismo ser pobre en el campo y hacer una caminata de 8 horas para alcanzar una posta medica, un colegio o una comisaría que ser pobre en la capital donde se esta a pocos minutos de los servicios estatales. José Matos define en 1968 a la barreada como:

“Fenómeno social que tiene un patrón de establecimiento con rasgos físicos, sociales y económicos estructurados mediante una invasión de terrenos vacíos, en la periferia de las ciudades, generalmente de propiedad publica y con la participación de grupos de familias de bajos recursos económicos, en su mayoría procedentes de áreas rurales con una cultura tradicional y que se organizan a fin de actuar solidariamente para obtener un lote de tierra y servicios básicos y facilidades comunales y que entran en contacto con oficinas del estado para ser reconocidas como propietarios, dando lugar a un estilo de relación socio-política que difiere al de otras comunidades de base del país”

Para la década de los 60 existían ya 154 barreadas distribuidas en diferentes distritos de Lima. El 90.4% de su población se consideraba que pertenecía a la clase popular.

En la década pasada continuo el incremento de habitantes en barreadas, el censo de 1981 demostró que el 60% de la población vivía en barriadas. En 1993 este porcentaje aumentó ha un rango de entre 68-70%.

El crecimiento de Lima ha propiciado la descentralización de la ciudad con aparición de múltiples centros especializados. Se puede encontrar centros metropolitanos especializados en actividades industriales, financieras, comerciales, culturales, de entretenimiento, etc. Hace algunas décadas Lima se le podía comparar como una moneda en cuyas caras se diferenciaba su realidad: Ricos y pobres, centro y periferia, blancos y cholos, cultura e ignorancia, etc. En la actualidad la composición de Lima ha cambiado. Según APOYO se compone por 6 sectores, seis Limas, como un dado de 6 caras que

pertenecen a una misma entidad. Cada una de ellas es más grande que cualquier otra ciudad del país.

Composición de las zonas geográficas



Aquellos sectores que antes llamados “conos” son, ahora, auténticas ciudades en formación y cada vez más independientes entre sí. De todas Lima Norte es el más desarrollado y con mayor potencial económico. El concepto de pueblo joven o barriada, si bien permanece presente, dejó de ser mayoritario hace tiempo.

Lima de antaño

Lima de hoy



11.2. SELECCIÓN DEL TERRENO

Ya se explicaron ampliamente las necesidades funcionales que una ciudad como Lima necesita. La FAO plantea la agricultura Urbana como estrategia para combatir la pobreza

de una manera sostenible, coherente con las necesidades ambientales, las posibilidades de los beneficiarios directos, y con la realidad urbana.



Sin embargo implantar esta actividad en la ciudad implica la reformulación de ciertos conceptos de usos de suelo, normas y actividades necesarias para el funcionamiento de una ciudad como Lima. Como ya se explicó, se debe aspirar a una iniciativa del sector público para lograr organizar una red de huertos en la ciudad de Lima a nivel Intra-urbano, Urbano y peri-Urbano que sea capaz de abastecer parte de la demanda de alimentos, genere empleo y amplíe el área verde por habitante.



La interrogante para este trabajo es en donde comenzar a introducir esta nueva actividad? En que parte de Lima ubicar el Centro de Difusión de Agricultura Urbana?.

Se estudian y comparan las características, y posibilidades que son las diferentes Limas: podemos sectorizar Lima en 4: Lima Norte (Incluye Ventanilla), Lima Centro (Incluye parte del Callao), Lima Sur y Lima Este.

Estas indagaciones se hacen de acuerdo a la población, densidad poblacional, dinamismo de la economía, cultura, características de habitabilidad, niveles de vida, uso de suelos. Según estos criterios, Lima Norte presenta condiciones más favorables para iniciar la actividad agraria en Lima.



### **Descartar Lima Central:**

Es el sector más consolidado en términos urbanos. Es la más poblada y la más densamente poblada de todas las Limas. Cuenta con mejor y mayor cobertura de servicios que el resto de la ciudad. Su población es fuertemente urbana y totalmente desarraigada de actividades "ajenas" como la agricultura (considerada únicamente rural). Pero esta "cultura urbana" y "modernizadora" también está contenida institucionalmente en los municipios. La actitud de los municipios frente a la agricultura urbana, es al menos indiferente, y probablemente los planes de usos de suelo no considerarían necesario contar con la agricultura como actividad productiva.

Esto se explica en que su población mayoritariamente no es pobre. No tienen déficit en suministro de alimentos. Probablemente la agricultura les resultaría poco rentable en comparación a sus rentas laborales. Generalizando, el único motivo que tendrían para practicar la agricultura sería con fines distractivos o de terapia, lo que captaría tan solo a la población de mayor edad. Ya se comentó que Lima Central cuenta con amplios servicios, entre los cuales los de entretenimiento son los más modernos de Lima y por tanto la horticultura estaría relegada notoriamente.

Por todos estos motivos, la difusión en este sector de Lima tendría poca incidencia en la población, debido a sus características culturales, económicas y también funcionales.

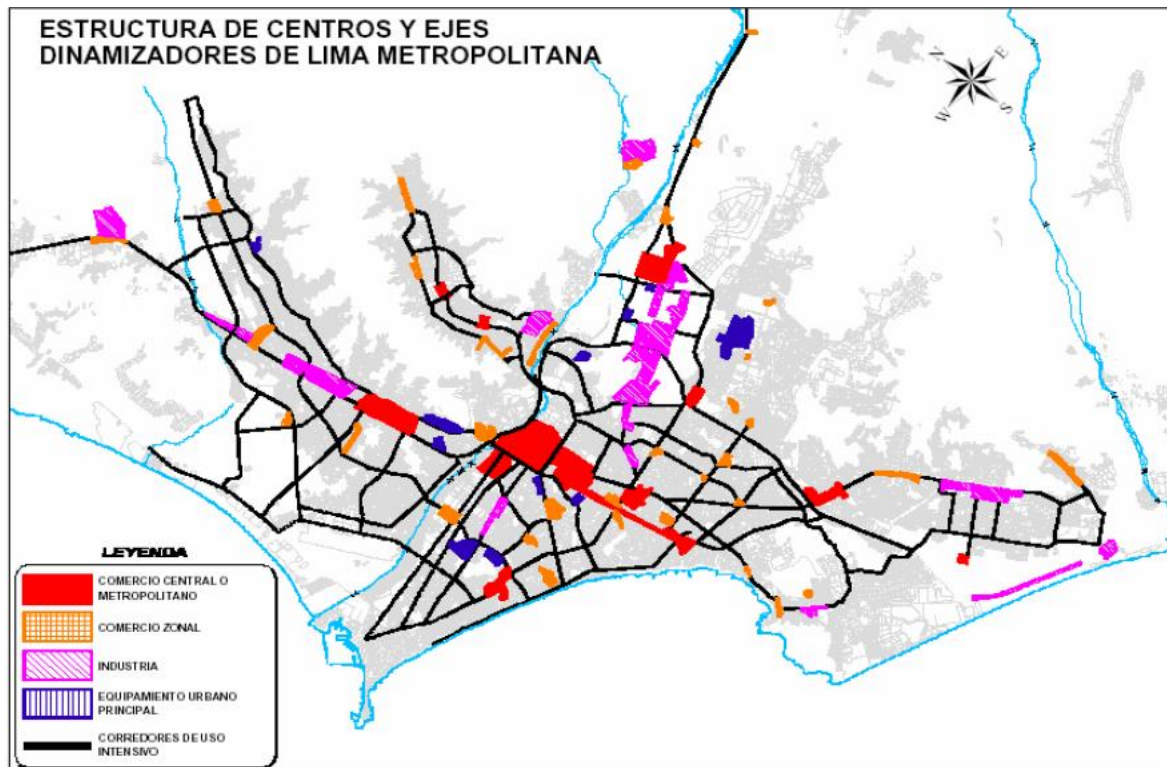
### **La elección de Lima Norte:**

Lima norte, sur y este, se les consideran Limas Conurbanas puesto que crecieron por expansión de la Lima Central.

Después de Lima Central, Lima Norte es la más poblada (1.8 millones), con la actual tasa de crecimiento, en pocos años superará a Lima Central. Si bien Lima Sur, fue la primera en aparecer, Lima Norte fue la primera en desarrollarse y en consolidarse económicamente y urbanísticamente. Esto le dio en la última década gran autonomía de Lima Central (mayoritariamente en los servicios y medianamente en oferta de trabajo) en comparación al este y sur de la ciudad. En la actualidad existe un gran dinamismo económico notorio en las inversiones de capital empresarial, micro-empresarial o familiar y que puede reflejarse en los constantes cambios de uso de suelo a favor de actividades

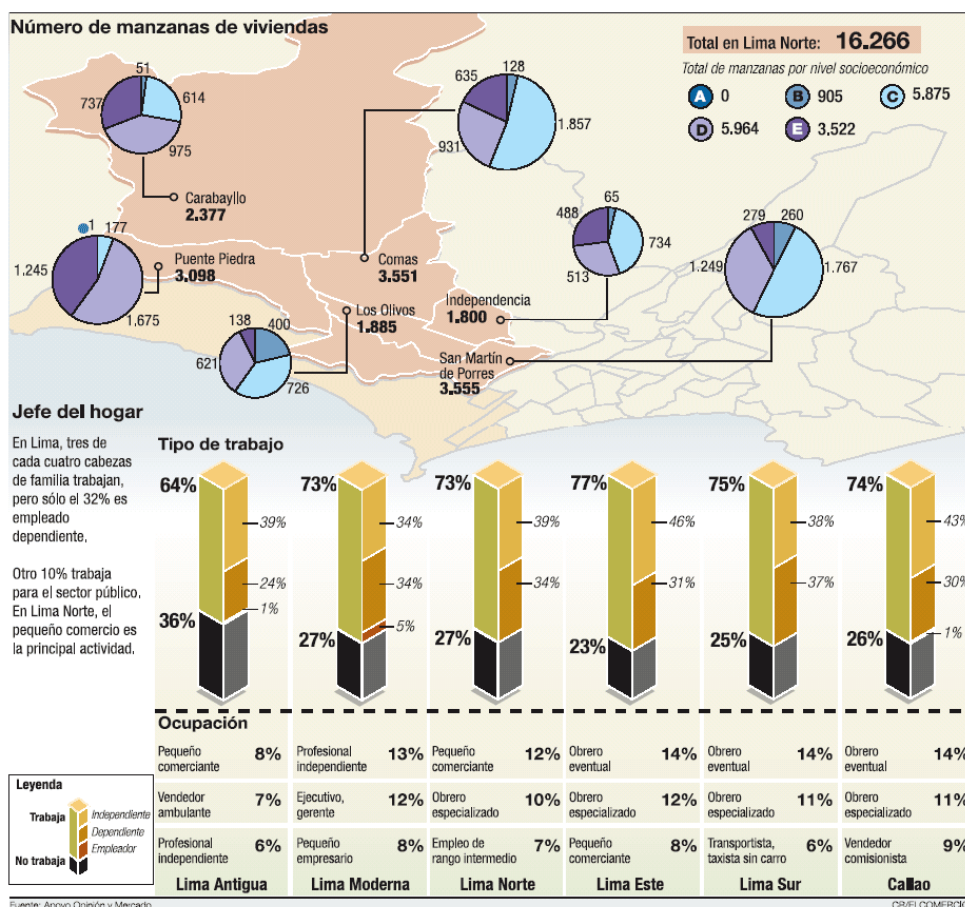
de producción y comercio. Tan es así que el 60% de sus habitantes laboran en la misma Lima norte. Esta proporción solo es superada por Lima Central con 84% y seguida por Lima Sur, 47% y Este, 44%.

*Esto brinda amplias oportunidades de introducir la actividad agrícola como actividad productiva que aporte a la economía local.*



Las últimas grandes inversiones de capital extranjero han demostrado el potencial adquisitivo de esta zona de Lima. Esto asegura un excelente mercado masivo para los productos vegetales y procesados por los horticultores urbanos no superado por las demás Limas. Muestra de ello es que el gimnasio mas grande del Perú se ubica en el Distrito de Independencia.

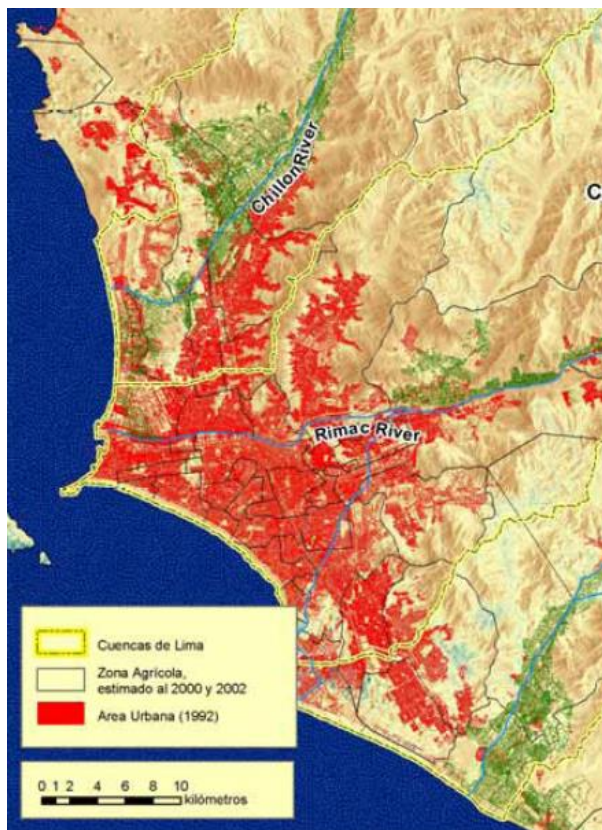
Hay un alto porcentaje de la población pertenecen al sector B y C. De hecho en Los Olivos hay más población del sector B que en San Isidro. Esto demuestra que existe capacidad de consumo, sin embargo la población pobre sigue siendo mayoritaria. Dicho de otro modo se percibe en Lima norte pluralidad de estratos económicos.



A diferencia de las otras Limas conurbanas, Lima Norte tiene la mayor variedad de estratos socio-económicos. Se encuentra un significativo sector perteneciente al estrato B pero mayoritariamente C, D y en menor proporción E. A pesar de esta variedad de niveles, se puede advertir una gran unidad en términos culturales, es decir los estratos altos no están desconectados de los bajos. De hecho existen familias extensivas que pueden tener miembros en sectores B y otros recién migrantes que pertenecen al sector E o D. El vínculo familiar, de compadrazgo o de amistad existentes en el pueblo de origen mantienen la unidad a pesar de las diferencias económicas. Cabe mencionar también que en el norte viven mayor número de personas por familia, 5.2, junto con el este, seguida por Lima Sur con 5.1, siendo en Lima Central el más bajo con 4.6.

*Esta cohesión cultural, que existe en menor intensidad en Lima Central, representa un importante recurso, pues facilitaría la difusión en todos los niveles y además el trabajo, colaboración y organización para huertos comunitarios, sean en espacios públicos o en unidades escolares.*





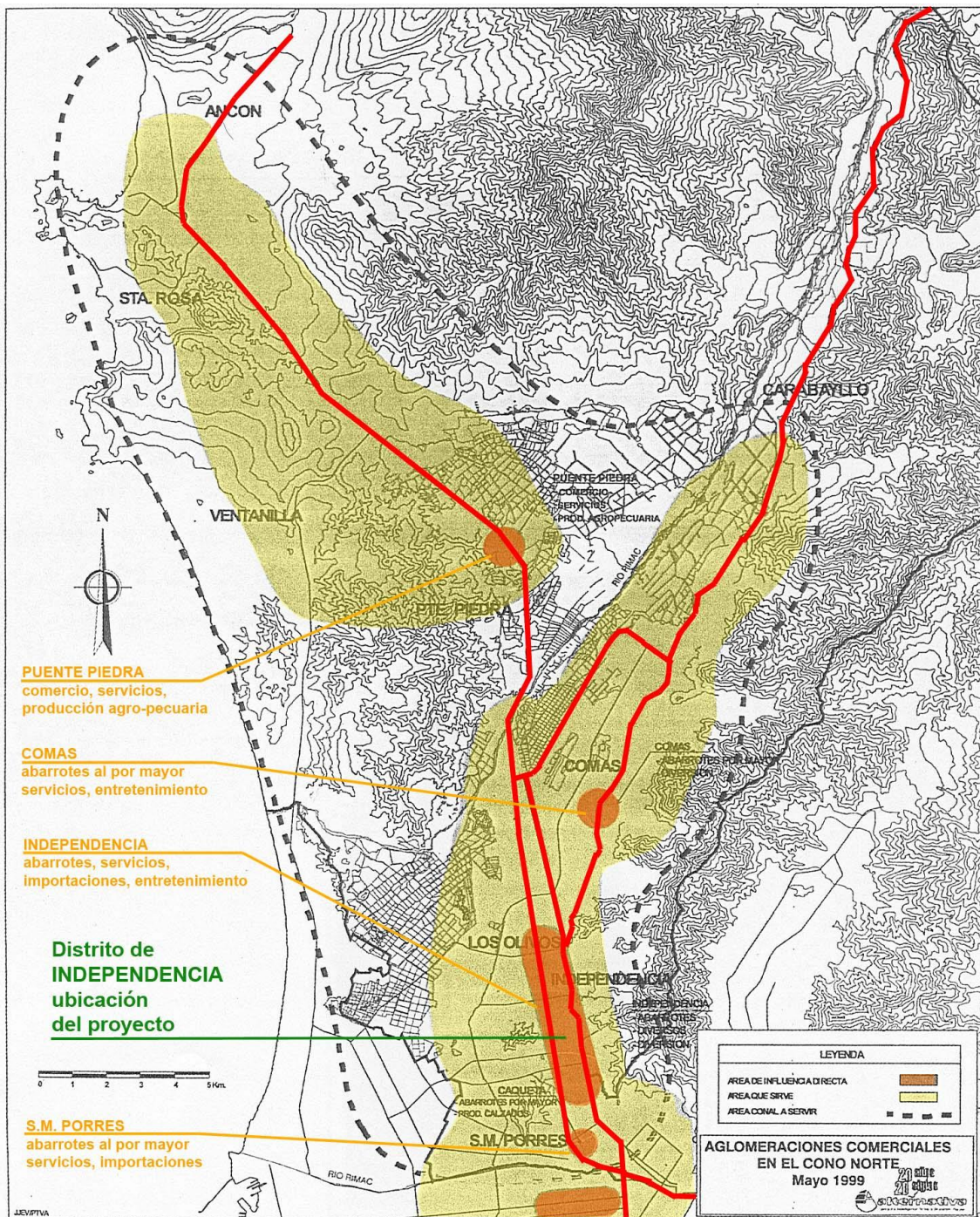
Otro factor favorable para su elección, es que esta zona aun mantiene amplias áreas agrícolas, peri-urbanas muy bien conectadas a importantes vías de acceso tanto en la carretera Panamericana como la carretera a Canta y el valle del Río Chillón. Esta proximidad sumando al hecho que muchos personas, sobre todo los de primera generación de migrantes que habitan Lima Norte aun mantienen el vínculo con actividades agrarias que valdría la pena explotar para facilitar la inserción de la agricultura en la ciudad. Su población esta compuesta por migrantes, en su mayoría procedentes del norte del país: Ancash, Cajamarca, La Libertad y Piura y una minoría importante procedente de Ayacucho en la sierra sur.

### La ubicación dentro de Lima norte:

El eje vial Sur Norte de las Avenidas Panamericana y Tupac Amaru contienen el mayor dinamismo comercial y urbano del norte de Lima. En el se ubican los centros comerciales mas importantes y nichos donde colocar la producción agrícola. Por ello es una zona de circulación de alto tránsito y por decir de alguna manera es la zona más urbana de esta parte de Lima. Estas condiciones son las que necesita el local para lograr mayor radio de difusión:

- Conexiones importantes a vías metropolitanas.
- Fácil acceso a importantes mercados.
- Zona con gran circulación de personas y de diferentes niveles económicos.
- Zona netamente urbana.

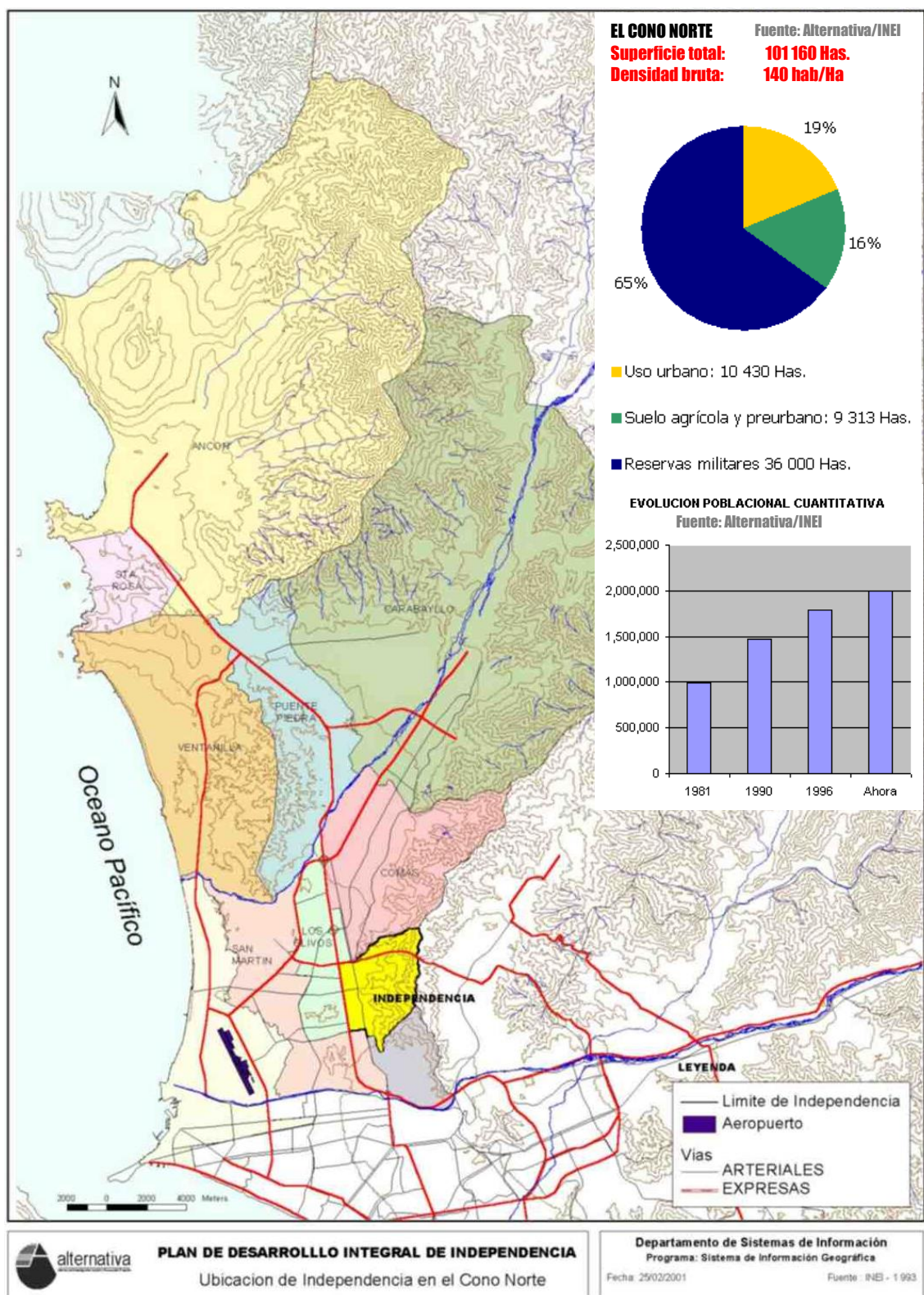




En el plano se muestran las aglomeraciones comerciales (de naranja) y el área que abastecen dichas aglomeraciones (de amarillo). También es notoria la ubicación de los comercios en los ejes viales más importantes y zonas de mayor desarrollo urbano.

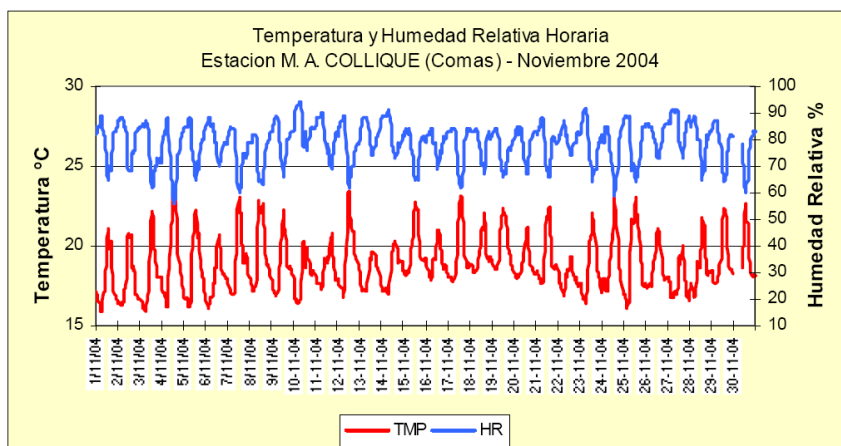


### 11.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA



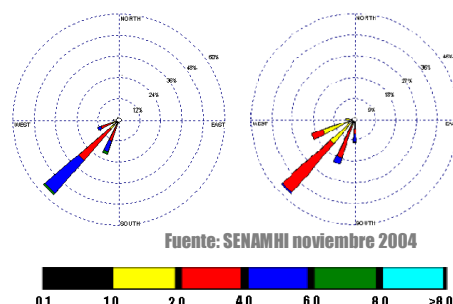
**Fuentes municipales estiman que en la actualidad la población del Cono Norte es de 2,000,000 de habitantes, casi la tercera parte de Lima metropolitana. La densidad bruta promedio del Cono es de 140 hab./Ha., superior al promedio de Lima metropolitana (120 hab./Ha.). La proporción ideal de área verde por habitante es de 8 m<sup>2</sup>/hab. El Cono Norte el índice es de 4. En Independencia es 0,7.**

### 11.3.1. Temperaturas y Humedad relativa (Estación de Collique)



### 11.3.2. Vientos

El gráfico muestra el comportamiento de los vientos superficiales en Comas (velocidad, dirección y frecuencia) correspondiente a noviembre. En el día (izquierda) se ven vientos de 6 m/s provenientes del **SO** y la noche (derecha) vientos de 4 m/s con igual dirección.



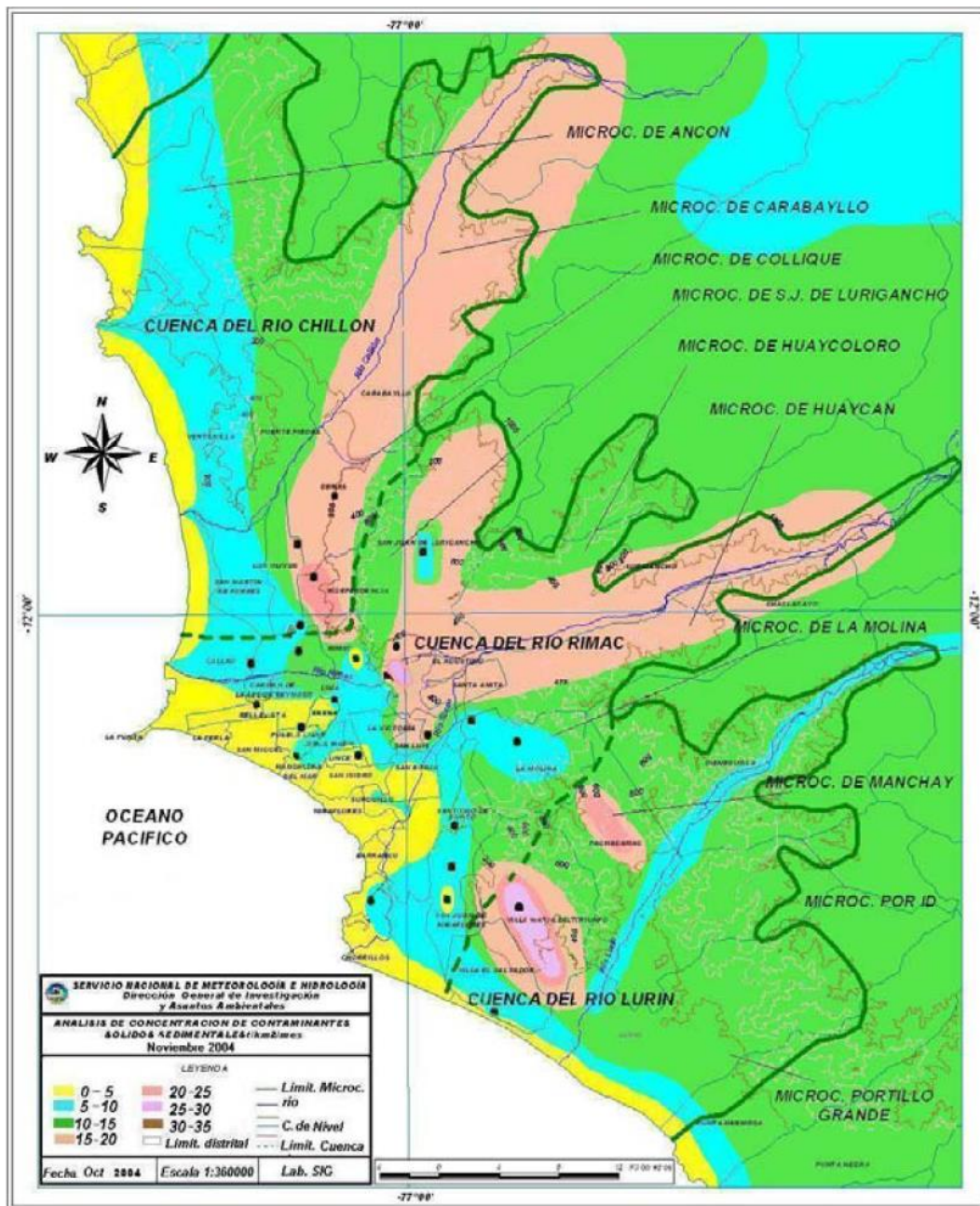
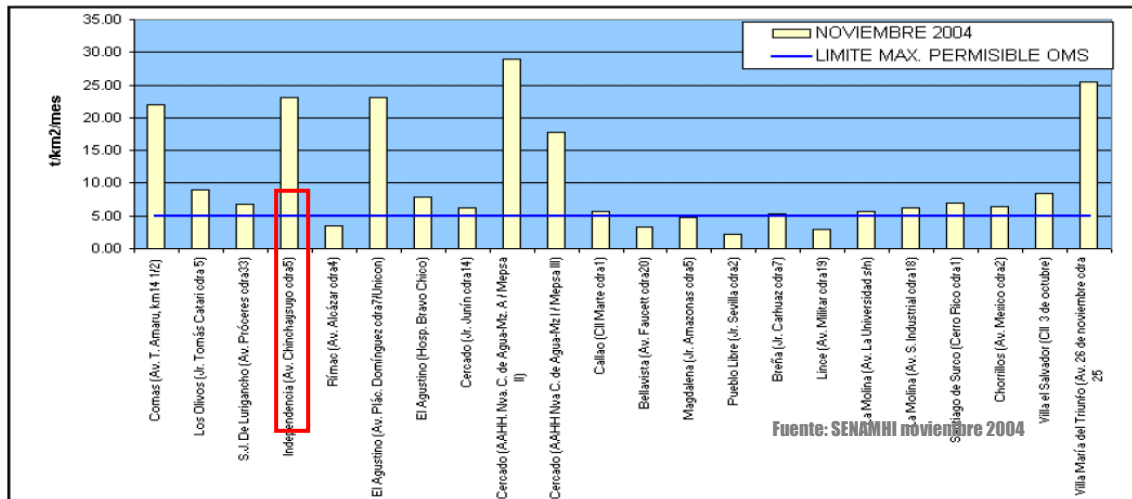
### 11.3.3. Contaminación

Fuente: SENAMHI noviembre 2004

El terreno se localiza en la cuenca del río Chillón, microcuenca de Collique. El estudio de contaminantes sólidos sedimentables en Lima y Callao durante noviembre del 2004 indica que **Independencia es el tercero más contaminado de Lima.**

Esta acumulación es resultado de la generación in situ así como el transporte de contaminantes por acción del viento desde otras zonas de la capital hacia el cono norte (Cuenca del río Chillón) se observa como la zona afectada se extiende a lo largo de los distritos de Carabaylo, Comas, Los Olivos e **Independencia, con núcleo en éste último con valor de 23,0 t/km<sup>2</sup>/mes** (siendo superada por Villa María del triunfo 25.5 t/km<sup>2</sup>/mes y el Cercado con 29,0 t/km<sup>2</sup>/mes), debido al denso movimiento vehicular y al desarrollo de una actividad comercial tanto formal como informal a lo largo de la Av. Túpac Amaru, a ello se suma la influencia de vientos locales que van contribuyendo a su acumulación.

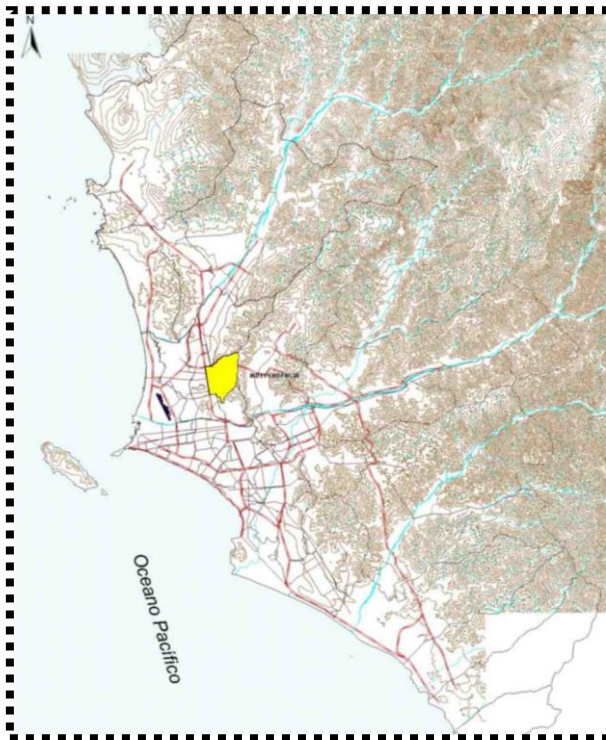




## **CAPITULO 12**

### **INDEPENDENCIA**

En Lima Norte se instalan la ensambladora de vehículos Motors Perú (1964) y la refinería La Pampilla (1967) como parte del proceso de industrialización. En consecuencia aparecería en su entorno las barreadas que abastecerían de mano de obra para estas industriales: Independencia y el Progreso en 1960, Tahuantinsuyo, el Carmen y el Ermitaño en 1961.



El distrito se originó con la toma de la ex Pampa de Cueva iniciada la noche del 16 de noviembre de 1960 por más de 1800 familias. Resistieron 37 días de violentos desalojos y la falta de apoyo del gobierno de aquel entonces. En la madrugada del 23 de diciembre de 1960 se consuma la invasión y se inicia la construcción definitiva del pueblo de Independencia.

El 16 de Marzo de 1964 se promulga la Ley N° 14965, y se crea oficialmente el distrito de Independencia.

El nombre de las calles del distrito conmemoran diferentes fechas y hechos que hicieron presión para formalizar el distrito: Jr. 23 de Diciembre, Av. 17 de Noviembre, Jirón

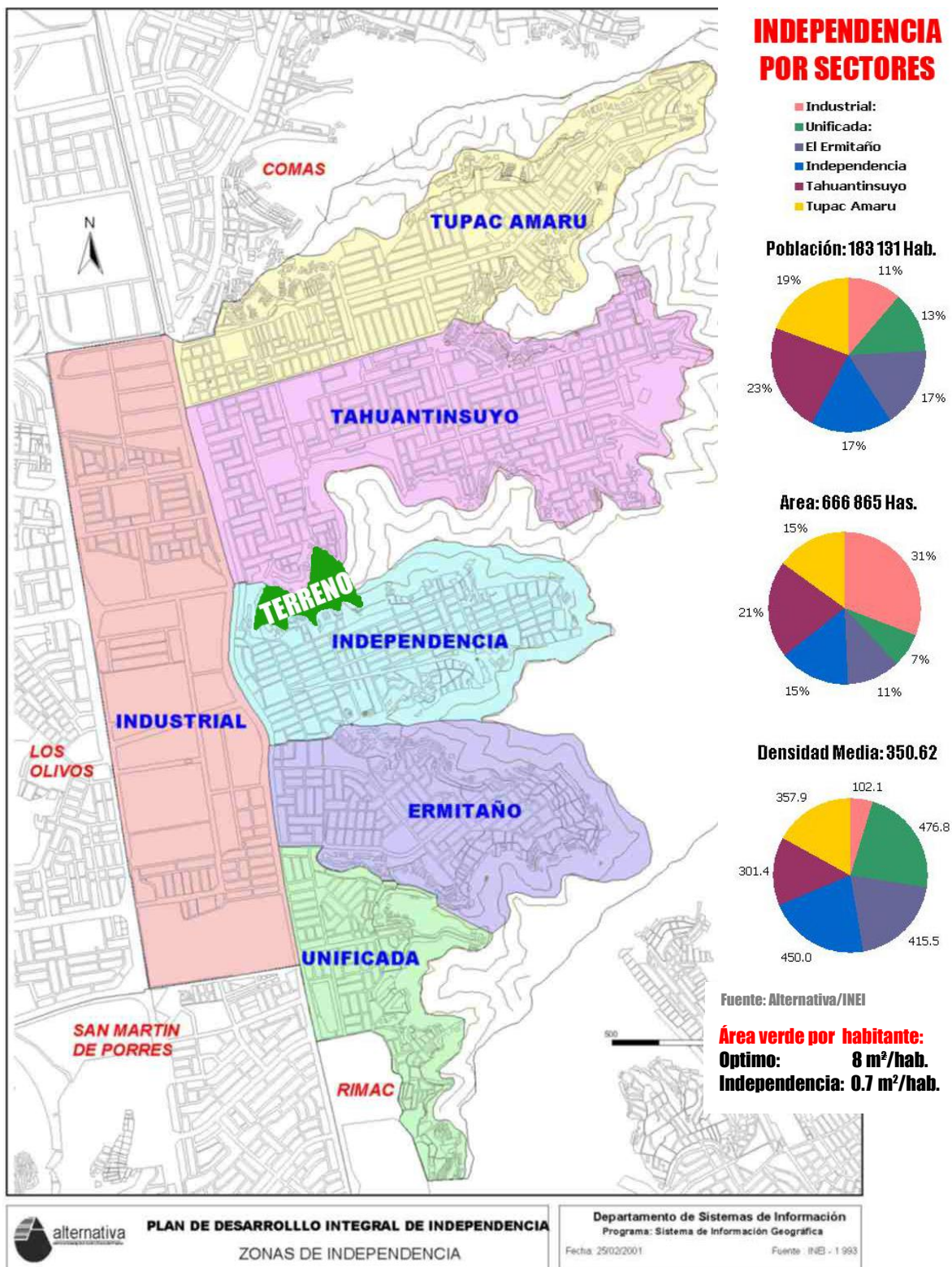
kilómetro Cuatro, Jr. 37 Días, Jr. Los Delegados, Av. Niños Mártires, Jr. Los Amautas y una calle llamada Democracia.

Limites del distrito: por el Este con el distrito de San Juan de Lurigancho, por el Oeste con la Panamericana Norte Distrito de Los Olivos, con el Norte con Comas y por el Sur con los Distritos del Rímac y San Martín de Porres. Cuenta a la fecha con una población de 220,000 habitantes y una extensión de 18 Km<sup>2</sup>.

Aun cuenta con una importante zona industrial en la zona plana del distrito. Las avenidas Túpac Amaru y Panamericana Norte, en sentido norte-sur la integran con el resto de la metrópoli. En el distrito de Independencia se pueden identificar seis zonas claramente definidas:

- Túpac Amaru, (colindante con el distrito de Comas y la Av. Chinchaysuyo)
- Tahuantinsuyo, (rodeada por asentamientos humanos informales en los cerros)
- Independencia, (centro del distrito, llamado la "Pampa de Cueva")
- El Ermitaño, (estructura urbana desordenada, rodeada de asentamientos humanos informales en los cerros)
- La Unificada, (asentamientos humanos pequeños, que se extienden hasta el límite con el distrito del Rímac, entre los cerros y la Universidad Nacional de Ingeniería -UNI).
- Zona Industrial, (donde se encuentra la mayor actividad comercial e industrial).





Se puede identificar 6 zonas en el distrito, Túpac Amaru, ocupada sobre un antiguo establo, colinda con Comas y la Av. Chinchaysuyo, la Urb. Tahuantinsuyo se convirtió en el principal centro de irradiación de la ocupación y de la aparición de asentamientos informales; Independencia es el centro del distrito y se localiza en la Pampa de Cueva; El Ermitaño, área que ha provocado una ocupación más intensa y desordenada debido a la topografía de la zona; La Unificada, es el área que alberga una serie de asentamientos pequeños, se extiende hasta el límite de la zona militar ubicado en el distrito del Rímac; el área Industrial, se caracteriza por ser un eje comercial.



**Hitos:** En noviembre del 2002 se inauguró el Centro Comercial "Mega Plaza Norte", fue construido sobre los terrenos de la antigua Almacenera Panamericana, se constituye en el principal centro de atracción de Lima norte. Son casi diez hectáreas, donde se puede encontrar una docena de los más conocidos restaurantes, el gimnasio más grande del Perú, un parque de diversiones, cinco bancos, ocho salas de cine, dos grandes tiendas por departamentos (Ripley Max y Tottus) y más de sesenta negocios de calzado, perfumería, artículos deportivos, boticas, ropa para toda la familia. Otros hitos importantes son: El SENATI (Km. 15.2 de la Panamericana Norte), Poder Judicial del Cono Norte (cdra. 2 Av. Izaguirre), Hipermercado Metro (entre las avenidas Izaguirre y Panamericana Norte). Proyectado a incluirse en el futuro "Lima Plaza Norte".

**Espacios públicos e identidad territorial:** Con la evolución del distrito y la implantación de libre mercado, los valores y aspiraciones de los habitantes han cambiado sustancialmente. Así también los hitos urbanos y espacios públicos simbólicos han cambiado. En los tiempos iniciales de la formación del distrito, el comité vecinal, el local, comunal, los mercados locales y la parroquia fueron lugares simbólicos que daban identidad al territorio. En la actualidad la sociedad al menos limeña, está experimentando una etapa de desmovilización y debilitamiento de las organizaciones sociales. Los lugares de consumo y entretenimiento son los nuevos lugares simbólicos. El comercio y el consumo están creando los espacios públicos.

En la actualidad en Lima y Callao la tercera parte de los parques se encuentran abandonados. *"...son deficientes y poco funcionales y sin diversidad de usos", "asimismo - insiste Zucchetti- muchos de los parques son espacios abiertos sin vegetación y en estado de abandono por falta de recursos para su habilitación". Las áreas verdes asimilan los contaminantes atmosféricos, facilitan la infiltración de lluvias reduciendo las inundaciones, atenúan las corrientes de aire, amortiguan los efectos del ruido, mejoran el paisaje y facilitan la existencia de aves en los alrededores".* (Anexo 2)

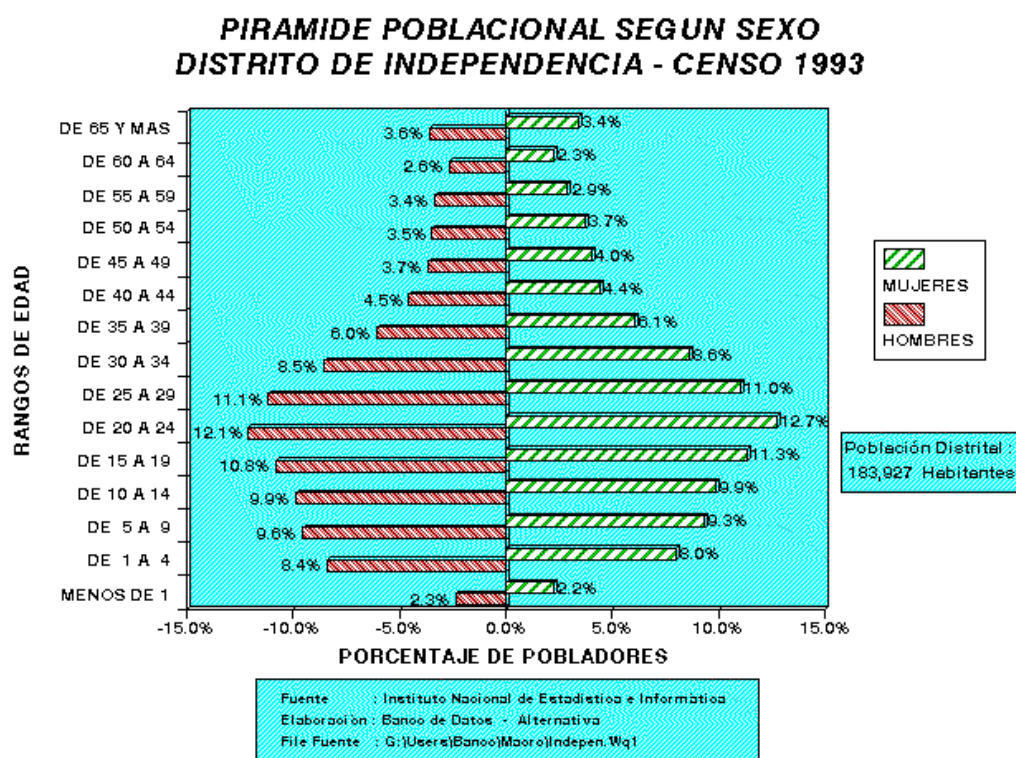
Por estos hechos, el CDAU aspira a ser un símbolo, un hito en el distrito y más allá de sus límites. La ubicación en lo alto de un cerro y en el corazón del distrito le confiere una excelente visibilidad desde las vías principales que conectan Independencia con Lima central. Su influencia inmediata son las viviendas circundantes y en pendiente.

## 12.1. PERFIL DEL HABITANTE DE INDEPENDENCIA

El Parque Agrícola esta dirigido en términos generales al poblador del cono norte, particularmente del distrito de Independencia y eventualmente a sus vecinos de Los Olivos, San Martín y Comas. El usuario es el habitante común de la zona, adultos, jóvenes, niños.

“Alberga, además, a una tercera generación de migrantes: los nietos de los migrantes originales que estudian en universidades o institutos y son mucho más modernos de lo que se pensaba, tanto en sus hábitos de consumo, en su forma de acceder a la cultura, en las comunicaciones, etc. Cuando hicimos los estudios para el Megaplaza, los inversionistas creían que era gente tradicional y les demostramos que no era así, que eran modernos y que si no compraban en centros comerciales era porque no había oferta.” (Anexo 3)

El habitante del cono norte vive en un contexto urbano desconectado de la naturaleza. Es joven, muchos no conocen o no recuerdan los inicios del distrito y siempre han percibido su entorno ambiental con ausencia de áreas verdes. Por lo tanto no conocen la importancia de éstos. Por otro lado la fuerte actividad comercial y actividades de ocio, que se ubican en el eje de la panamericana norte (siendo protagonista el Megaplaza), son las más frecuentadas por los vecinos. El Megaplaza ha reforzado el sentimiento de pertenencia a la zona en la que vive. El enfoque comercial se ve reflejado en la atención a grandes masas de público, el visitante no es exigente con la privacidad, y prefiere el uso de lugares públicos.



Según el cuadro existe una población predominantemente joven. La población mayor a los 35 años es menor. Con respecto a los Niveles de Pobreza, predominan los hogares de estrato socioeconómico bajo con un 34.9% y medio bajo con 32.3%. El 40% de la población de Independencia es migrante, provienen principalmente de los departamentos de Ancash (21.6%), Cajamarca (8.1%), Junín (7.4%) y Ayacucho (6.9%). Muchas de las costumbres traídas por los migrantes aún se manifiestan en la zona como la celebración de yunsas. En las zonas de alta pendiente es posible diferenciar huertos y árboles de eucaliptos plantados por la población como un intento de conservar algunas de las actividades que practicaban antes de venir a la ciudad.

## **12.2. DESCRIPCION DEL DISTRITO**

La llegada de emigrantes continúa hasta la actualidad. En independencia las zonas planas ya están completamente ocupadas. Los nuevos habitantes se ven obligados a ocupar los pocos espacios que aun quedan libres sobre las partes altas de los cerros. Esto significa hacer una construcción mas cara incluyendo la instalación de los servicios básicos. Casi el 20 % de las áreas ocupadas en la ciudad entre el 81 y el 2000 ocupan suelos con pendientes mayores a 15 %. La gran parte de la población de Independencia, un 89 %, esta asentada en terrenos en pendiente en tanto en las zonas planas que representan el 31 % del área del distrito se ubican los locales comerciales e industriales. En estas zonas en pendiente es donde se concentran las necesidades básicas de agua, desagüe, electricidad, espacios de recreo, seguridad.

*Hace algunos años en el eje de la Panamericana Norte se ubicaba un núcleo industrial. En el existían ensambladoras de vehículos y camiones. Con el tiempo y reformas en el sistema de libre mercado, esta zona de la ciudad ha pasado de ser industrial a comercial. Muchos terrenos están ahora desocupados.*

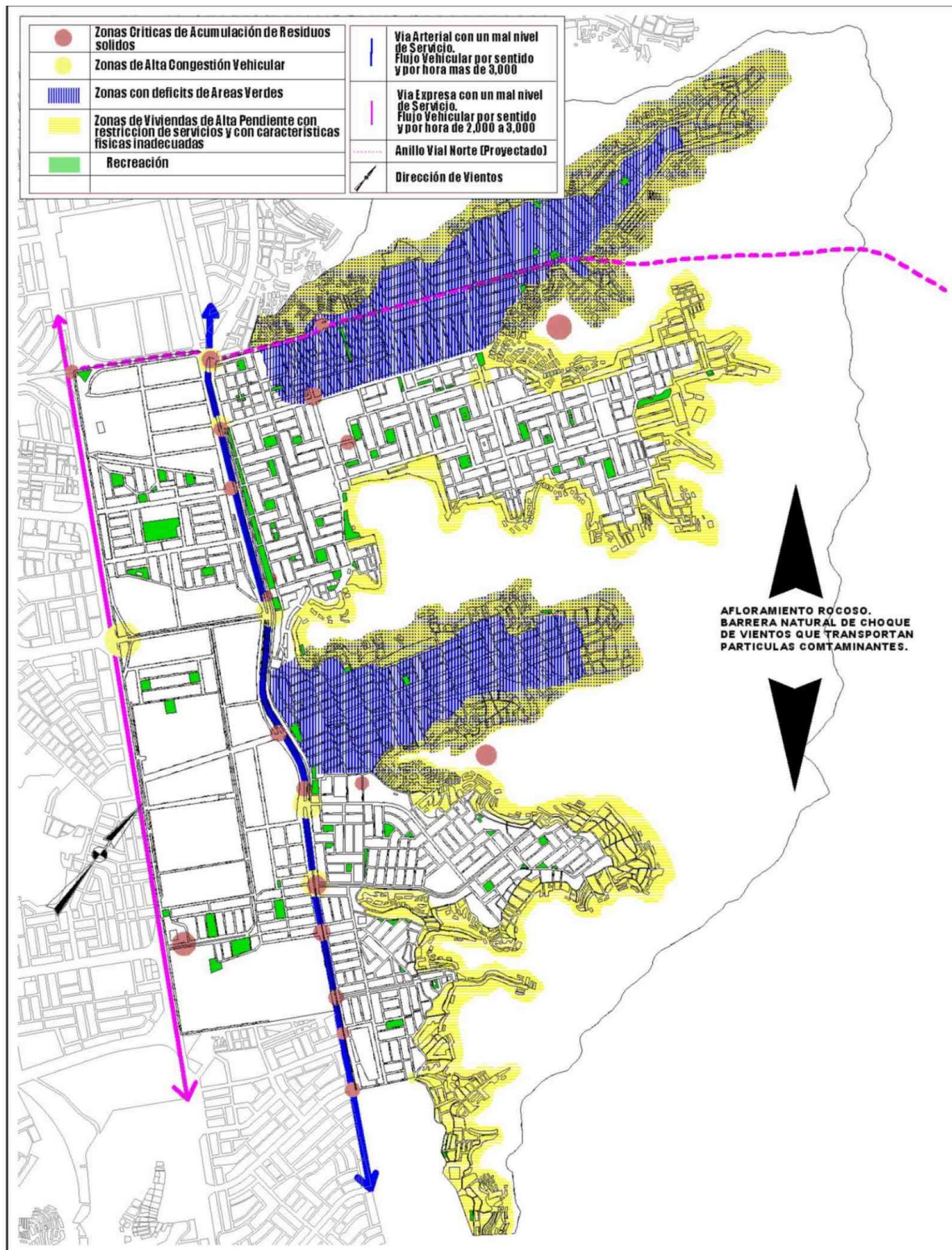
*La existencia del Megaplaza ha originado un radio de influencia cuyo alcance llega hasta Puente Piedra y Huaraz. Ello ha traído consigo un aumento de flujo en el transporte público y privado. En esta franja delimitada por la Panamericana Norte y la avenida Túpac Amaru se está dando un proceso de tercerización de la economía y de este modo se están asentando negocios de servicios de diversión.*

*Por otra parte, en lo que respecta al empleo, la mayoría de los pobladores trabajan donde viven. Es decir, normalmente la zona de trabajo esta separado de la zona residencial. Sin embargo, como ocurre en las zonas populares e informales, los trabajadores, micro y pequeños empresarios ubican sus talleres y tiendas en su propia vivienda; vivienda productiva. Esto les permite disminuir los costos de producción y de desplazamiento.*

*Los espacios públicos son intensivamente utilizados, las calles, las laderas de cerros, las circulaciones verticales. A su vez están más descuidadas. Sin embargo este término es relativo. Los habitantes habilitan espacios para cultivar árboles y plantas ornamentales. En tanto otros lugares se destinan espontáneamente para acumular residuos, convirtiéndose en basurales.*

### **12.3. PLAN URBANO ESTRATÉGICO DE INDEPENDENCIA**

*Como la mayoría de distritos producto de invasiones, presenta muchos problemas urbanos relacionados con la metrópoli en su conjunto como los de transporte. Otros son más propios del distrito como los problemas de salubridad, déficit de áreas verdes y espacios deportivos, de seguridad y contaminación. La ONG Alternativa ha investigado por décadas los problemas sociales del distrito. Por otra parte el estudio A gusto Ortiz de Cevallos realizó un análisis del distrito para la elaboración de su Plan Urbano Estratégico en el que se pretende convertir al distrito en un polo o centro de Lima Norte.*



**PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL DE INDEPENDENCIA**  
AREAS AMBIENTALMENTE CRITICAS

Departamento de Sistemas de Información  
Programa: Sistema de Información Geográfica

Fecha: 25/02/2001

Fuente: Trabajo de campo



### 13.3.1. Espacios y equipamiento público hoy

El equipamiento distrital se concentra en las zonas de mayor densidad y fácil acceso. Ello no ocurre en las laderas de los cerros donde las pronunciadas pendientes dificultan el equipamiento de espacios públicos. En las zonas de baja pendiente, la ocupación fue acelerada lo que dejó derivo en escasez de los espacios recreativos. En algunos casos los parques y equipamientos comunitarios no tienen correspondencia con los radios de influencia normados.

Es notorio el déficit de áreas libres existente en las quebradas de Tupa Amaru e Independencia. Algo similar ocurre con la infraestructura que son escasos en todo el distrito con excepción de la quebrada de Tahuantinsuyo que es la mejor equipada. En el sector Industrial la existencia minoritaria de viviendas explica en esta zona la escasees de estos equipamientos y áreas libres. Es el menos densificado y en el se está dando un constante cambio de uso del suelo y progresivamente se esta convirtiendo en zona comercial, en ese caso se deber abrir espacios libres para la concentración de publico.

Existen además franjas de bermas que podrían aprovecharse para la producción agrícola. Están presentes en todo el distrito con excepción de la quebradas de Independencia.



### 13.3.2. Salubridad

Los principales problemas ambientales y de salubridad son: Carencias de servicios básicos, áreas verdes insuficientes, presencia de basurales, y zonas de riesgo. Las zonas críticas son las ubicadas en alta pendiente. Los principales focos de contaminación se ubican en las partes más altas de los cerros, donde existen vertederos de desechos.

Los ejes viales de la avenida Tupac Amaru (vía arterial) y Panamericana (vía expresa) son dos generadores de contaminación ambiental tanto de gases como de partículas en suspensión.

Los pobladores de la ladera pueden habilitar parcelas de cultivo para aprovechar su producción agrícola y a la vez ofrecer vigilancia sobre los mismos lo que le confiere seguridad a estas zonas. Se debe implantar un cinturón verde que sustituya los verederos informales de basura en las partes altas y sirvan además de freno a nuevas invasiones. Es necesario tener en cuenta para esto que la mayoría de viviendas que no cuentan con servicio de desagüe se encuentran en estas zonas altas y son además los mas pobres del distrito.

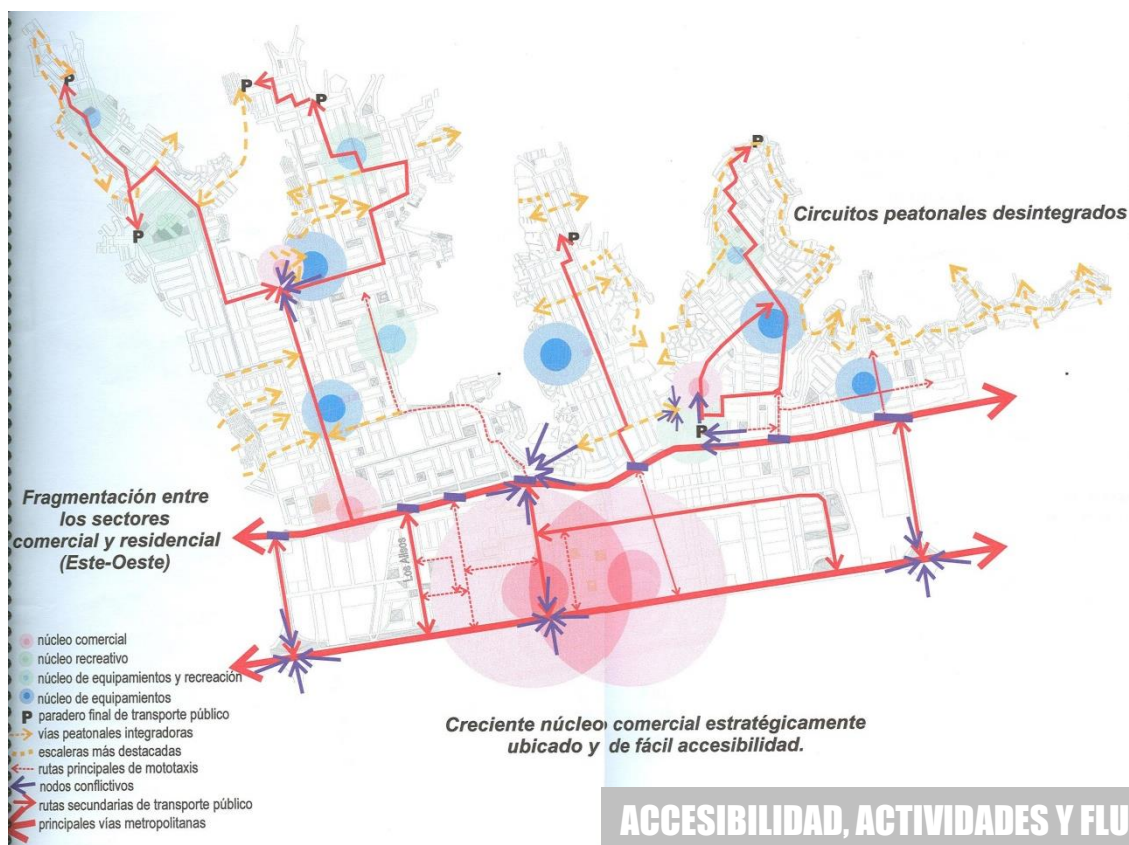


Plan Urbano Estratégico de Independencia : Estudio Augusto Ortiz de Zevallos

### 13.3.3. Accesibilidad, actividades y flujos

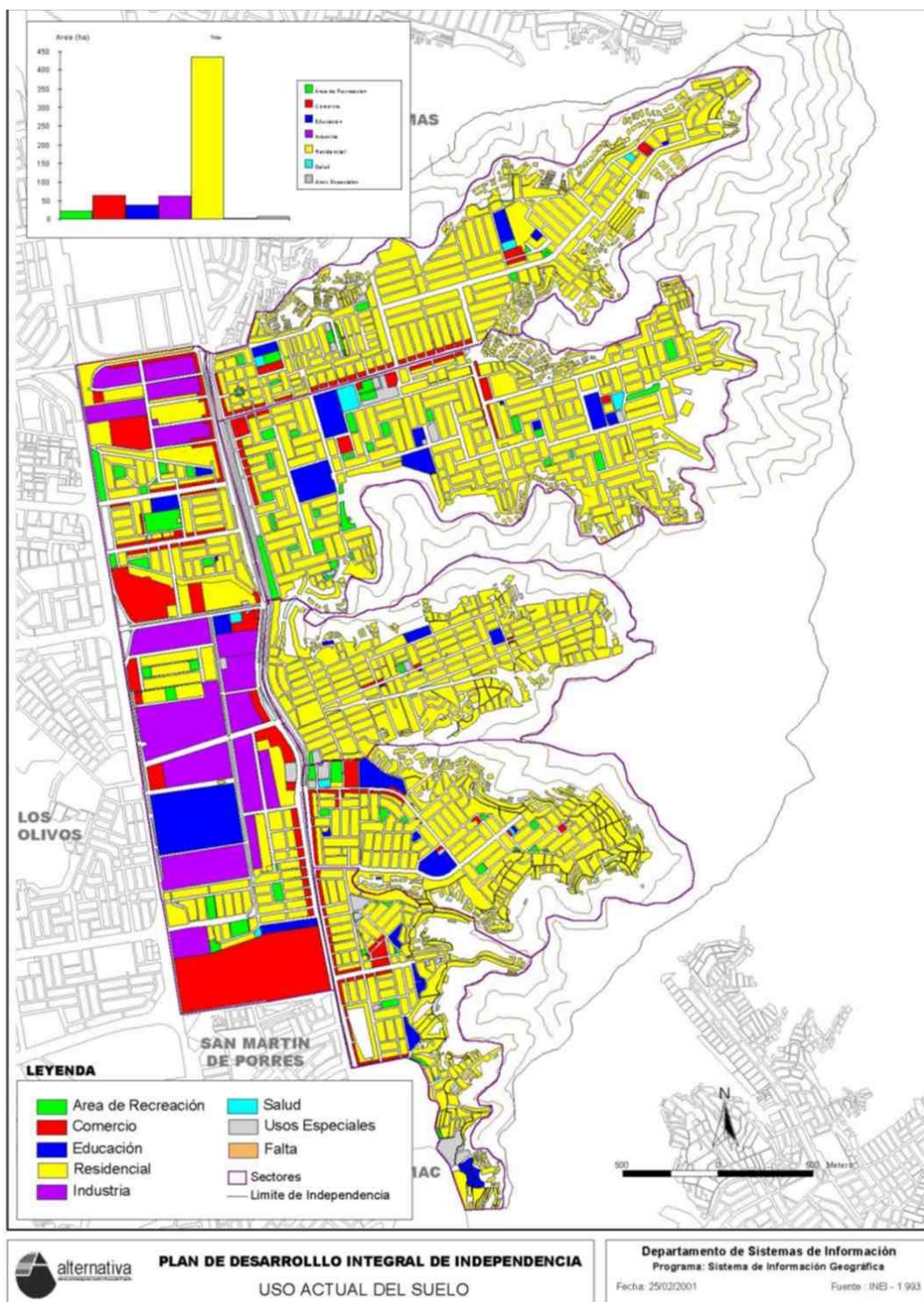
Existe un mayor fluidez en el sector industrial gracias a estar atravesadas por importantes ejes viales y por sus características geográficas. En las zonas altas el acceso es deficiente, precisamente donde se asienta la mayor concentración poblacional. Esto propicia la marginalidad reforzada además por que las vías de acceso al centro de Lima actúan como barreras para la circulación peatonal. Estas avenidas Tupac Amaru y panamericana hacen que el sector Industrial concentre la mayoría de las actividades comerciales del distrito.

En las zonas de alta pendiente la circulación vehicular es impracticable. Tanto por lo angosto de las vías de tránsito como por las pendientes de las laderas. La circulación predominante obviamente es la peatonal. En la actualidad existen algunos tramos de escaleras y pavimentos pero aun resulta insuficiente. Las circulaciones en las laderas podrían extenderse para conformar un circuito de miradores (propuesta hecha por el Plan Maestro del distrito) que se conecte con el CDAU (ubicado en medio de este circuito).

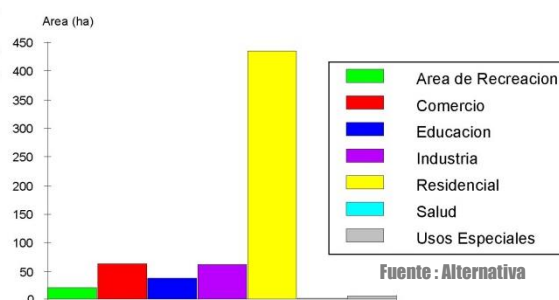




### 13.3.4. Plano de uso de suelos en el 2001



Uso	Area (Ha)
Area de Recreacion	21.1
Comercio	64.8
Educacion	39.0
Industria	62.5
Residencial	435.1
Salud	3.3
Usos Especiales	7.7



### 13.3.5. ASPIRACIONES DEL PLAN URBANO

Entre los objetivos del Plan Estratégico Urbano de Independencia se encuentran: Convertir a Independencia en el **centro económico de Lima Norte**; crear y **afinar valores colectivos, sentido de ciudadanía, calidad de vida y de ambiente**.

La realidad demuestra que Independencia ha pasado de ser un cono marginal a un **polo de desarrollo metropolitano**. En él se ubica el mayor centro comercial del país. El distrito presenta una dualidad urbana que diferencia dos áreas ajenas entre si. Están los barrios dormitorios en las zonas en pendiente y por otro lado la zona plana de actividad mayoritariamente comercial. Su estratégica ubicación en Lima se ve reflejada en el actual dinamismo comercial del norte de la ciudad. Posee además una ventajosa accesibilidad a través de importantes vías semi-expresas metropolitanas.

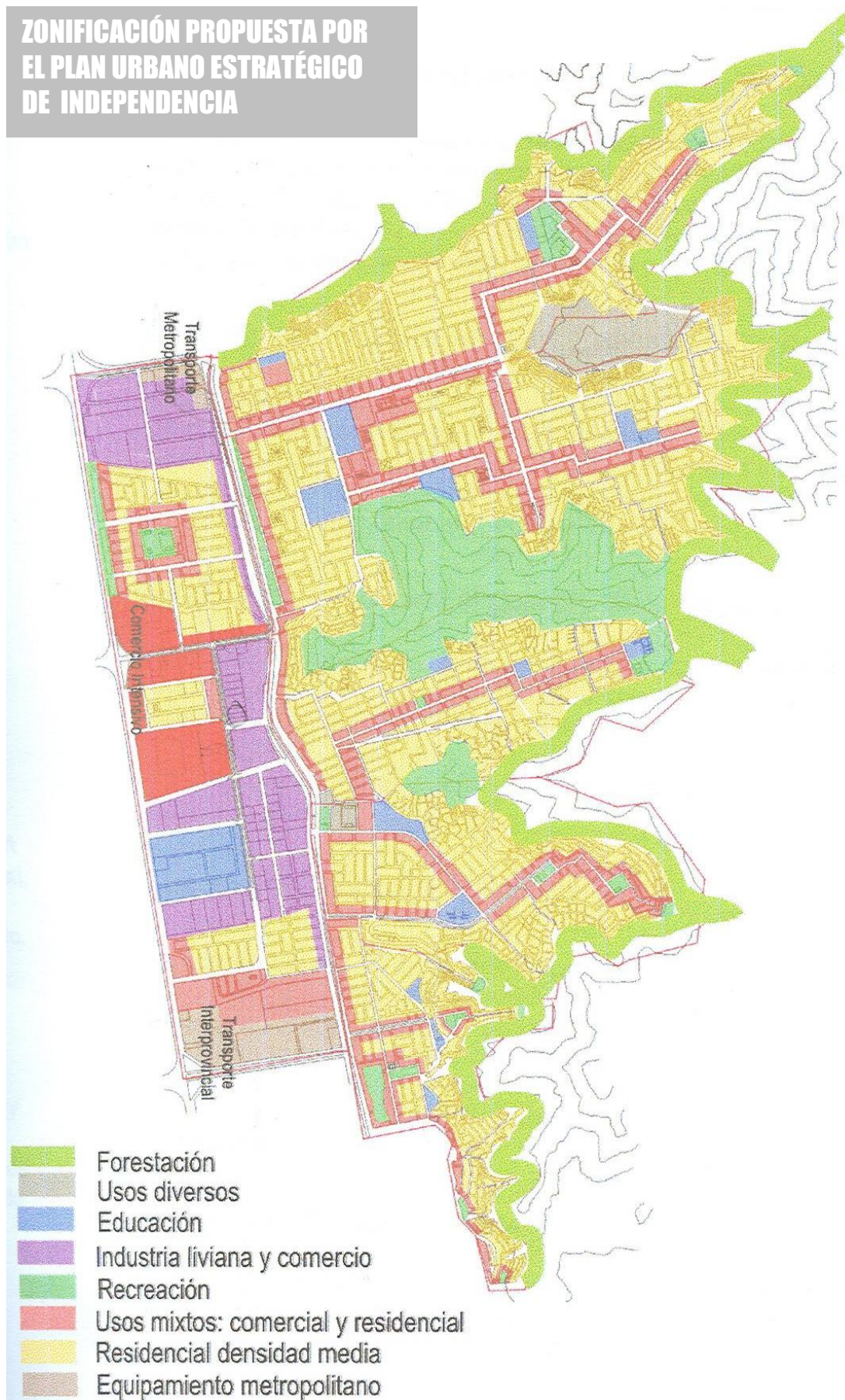
El Plan Urbano aspira a democratizar el espacio urbano. Plantea la tesis de que **el espacio público debe ser un complemento del espacio privado y debe alentar el desarrollo social**. Prioriza la mejora de la calidad del aire, **crear áreas verdes, fomentar buenas prácticas participativas** para mejorar el valor de vida exterior. Esta propuesta, por tanto, alienta la forestación de las laderas y la mejora integral del espacio público. Con ello se quiere integrar la recreación y la protección del medio ambiente.

Al intervenir el espacio público se busca también socializar la vida urbana para alcanzar una mejor calidad de vida compartida y otorgar una **función cohesiva al espacio público**. El plan propone intervenciones urbano-arquitectónicas que garanticen una buena calidad de vida para sus habitantes.



### 13.3.6. Zonificación propuesta por el Plan Maestro

#### ZONIFICACIÓN PROPUESTA POR EL PLAN URBANO ESTRATÉGICO DE INDEPENDENCIA



## Estrategias del Plan Urbano





#### 12.4. POSIBILIDADES DEL DISTRITO PARA LA DIFUSION DE LA AU

La información proporcionada por el plano de uso de suelos permite diferenciar varios niveles de acción e influencia para la aplicación de la agricultura urbana.

**1 Asentamientos humanos, y demás viviendas ubicadas en las laderas:** En estas zonas el acceso a los servicios básicos es muy escaso. Es habitada mayoritariamente por migrantes recién instalados y sus viviendas por lo general son de materiales reutilizados o ligeros como cartón, estera, etc. Por otro lado también hay importante presencia de viviendas de material noble que cuentan con servicios básicos pero con ciertas deficiencias. En ambos casos sus ocupantes son de la menor condición económica del distrito. La aplicación de la agricultura urbana en este sector se enfoca atacar el problema social de la desocupación y desnutrición. Con ello se induce a los habitantes al cuidado de las laderas de los cerros para convertir improvisados vertederos de basura en unidades de producción agrícola.

**2 Viviendas ubicadas en pendientes menores a 15%:** Las viviendas, de varios niveles se levantan en lotes regulares. La hidroponía podría aplicarse en los patios interiores, jardineras, balcones, techos. Los habitantes pertenecen a la Segunda y tercera generación de migrantes. Se distinguen diversos niveles socio-económicos. Dependiendo de este, la hidroponía se puede implementar para la formación de micro empresas familiares (estratos bajos) o como medio de integración familiar o pasatiempo (estratos altos).

**3 Áreas verdes y libres de propiedad pública.** Aprovechar espacios disponibles e inutilizados: parques descuidados, bermas de avenidas, techos de locales comunales. La acción apela a la capacidad de cooperación de sectores populares.

**4 Abastecimiento de mercados y comedores populares.** La producción hortícola debe en un inicio cubrir las necesidades alimenticias de los productores. Puede ser individualmente (por vivienda o familia) y también en huertas comunales para abastecer a comedores populares.

Sin embargo la producción no debe limitarse al autoconsumo sino expandirse para generar excedentes para la comercialización de manera comunal, individual o

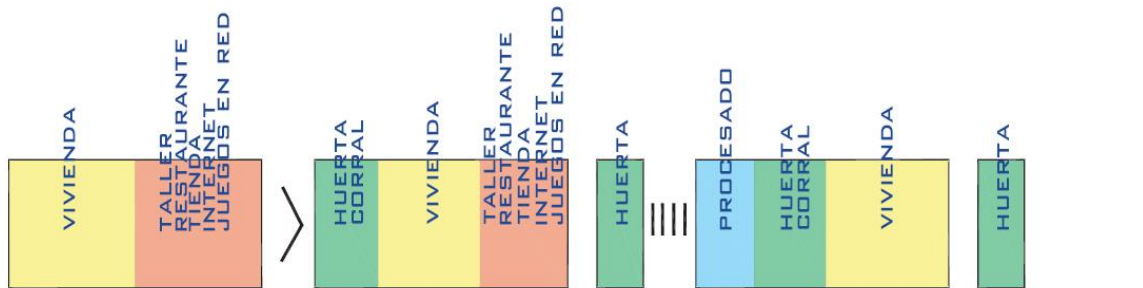
cooperativizada. En el distrito se pueden identificar una decena de mercados populares que representa una excelente demanda de vegetales y plantas medicinales. Además en el extremo oeste del distrito se encuentran dos importantes hipermercados que también canalizan una importante demanda de vegetales frescos y plantas ornamentales para sectores mas pudientes de Lima Norte. Los horticultores deben sacar provecho de esta oportunidad.

**5 Centros de educación primaria y secundaria.** El proceso de difusión de la agricultura urbana y la hidroponía debe ser multiplicador. Las escuelas deben actuar como caja de resonancia de los conocimientos impartidos y crear conciencia ecológica desde la etapa escolar. Este proceso implica un compromiso directo de los profesores e indirecto de los padres de familia (es decir los habitantes del distrito).

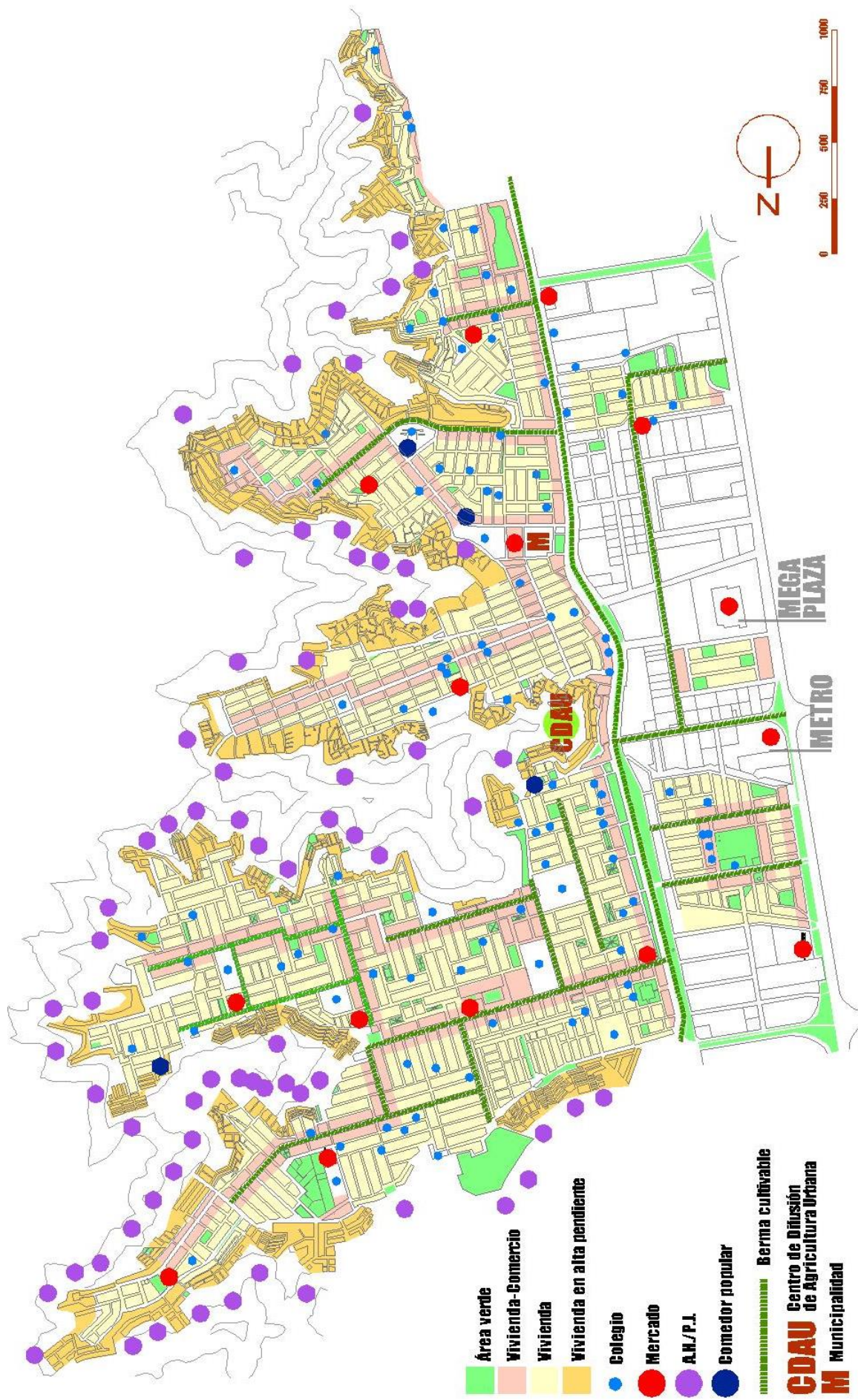
### La Vivienda productiva

Lima central es la que abrumadoramente concentra la mayor cantidad de actividad económica en viviendas. Le sigue el cono norte e inmediatamente el cono este.

El concepto de la vivienda productiva se introdujo desde el estado. El esquema típico es el de la Vivienda-taller y vivienda-comercio A estos se, pueden añadir un tercer elemento, la agricultura urbana, como unidad de vivienda de triple actividad que incluya crianza de animales de corral. La producción a su vez se puede transformar para añadirle valor a los bienes para la venta.



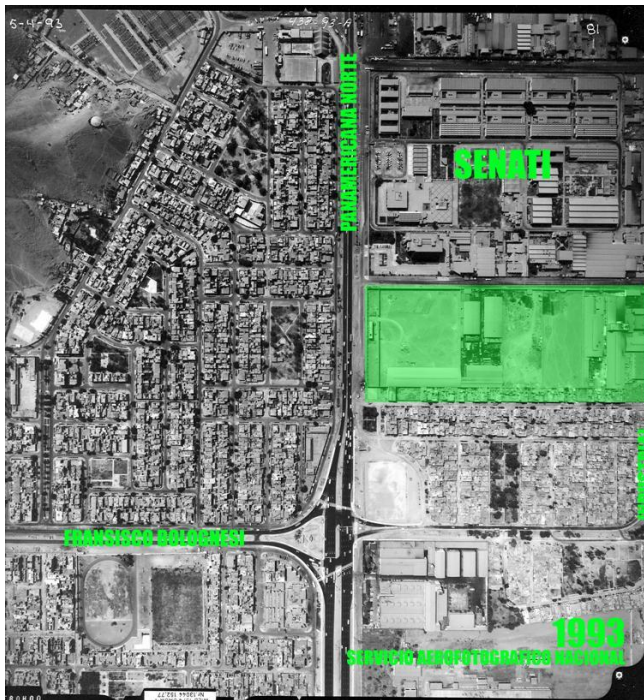
La vivienda productiva ha permitido el desarrollo de innumerables negocios familiares que ha tenido por consecuencia un impresionante crecimiento económico. En la actualidad se puede palpar en sus equipamientos comerciales y en la estratificación de sus niveles socioeconómicos, en Lima Norte.





## CAPITULO 13

### EL TERRENO



Inicialmente se escogió un terreno ubicado en la Av. Panamericana con un contexto fuertemente comercial y adyacente a la vía más importante de circulación vehicular sur-norte. ES un eje donde se encuentran importantes locales de influencia metropolitana como son el SENATI el Centro Comercial Mega Plaza y el Hipermercado Metro. El objetivo era tener una presencia urbana donde circulara el mayor flujo de gente. Ya que esto posibilitaría una mejor la captación de público.

Sin embargo también tenía ciertos elementos contraproducentes para las actividades que se realizarían en el CDAU. La principal y que tiene un peso importante es la contaminación ambiental proveniente de los vehículos motorizados que circulan en la Av. Panamericana. En ella se generan grandes cantidades de gases tóxicos que podrían ser renovados como oxígeno con la presencia de plantas y árboles. Así también generan partículas en suspensión que podrían ser perjudiciales para los productos hortícolas. Estas partículas se mantienen en el aire a una altura de 1.5 m sobre el suelo aproximadamente ya que tienen mas peso que el aire.



Otro error en la ubicación es su relación con el resto del distrito. En el sector donde se encuentra se realizan actividades mayoritariamente comerciales e industriales. La mayor parte de viviendas del distrito se encuentran en las quebradas. Por lo tanto si la finalidad del CDAU es captar la atención de los habitantes y adaptar la agricultura urbana a las viviendas entonces debería existir una relación cercana física con la población.

Por estas razones se decidió cambiar de terreno. El actual terreno se encuentra en una zona más céntrica del distrito, en la cima de un cerro, que es donde vive la mayoría de la población y donde existen más problemas sociales que el CDAU intenta solucionar. El terreno presenta las siguientes características favorables a explotar:

- **La altitud en la cima de un cerro:** le da presencia urbana como hito. Además le confiere de cierto aislamiento del ruido y contaminación proveniente de las avenidas, y en especial de las partículas en suspensión.
- **Cercanía con el comercio y las viviendas:** la reubicación permite mantener el vínculo con la zona comercial y además ganar el vínculo con las zonas de viviendas, donde habitan los futuros agricultores urbanos.
- **Centralidad en el distrito:** esto facilita el acceso de la población al centro de difusión y le confiere a este carácter de hito urbano.

### 13.1. UBICACIÓN Y FOTOGRAFÍAS DEL LUGAR

1) Parque residencia en quebrada de Tahuantinsuyo. Como se ve tiene buen mantenimiento.

2) Calle en pendiente. Las calles en alta pendiente son las ultimas en se dotadas de pavimento tanto para circulación vehicular como peatonal. Como se ve, los propietarios de la vivienda habilitan áreas verdes al espacio público de manera espontánea.

3) Intervención de iniciativa municipal. Siempre se le da prioridad a la consolidación de vías de acceso en las pendientes para luego dotarlas también de áreas verdes que embellezcan su transito peatonal.

4) Los habitantes de las zonas en alta pendiente invierten agua potable para el mantenimiento de sus áreas verdes. Esto también depende del grado de consolidación de

su vivienda. En la fotografía se pueden diferenciar una variedad de plantas medicinales cultivadas en el espacio público.

5) Vista del acondicionamiento topográfico. Generalmente se utiliza la pirca o muro de contención de piedra y el relleno de la remoción de tierra. Se hace sin utilizar aparatos mecánicos. Se toma siempre en consideración una franja de circulación vertical y horizontal pública.

6) Muro de pirca de lindero residencial. Para los emigrantes de primera generación el tratamiento de áreas verdes o jardinería sigue siendo un tema importante en el mejoramiento de su vivienda.

7) Fotografía desde la cima del cerro, desde el interior del terreno de intervención hacia el oeste. Se puede distinguir 2 cerros importantes del distrito de los Olivos, las Av. principales Tupac Amaru y Panamericana Norte (de sentido S-N) y la Carlos Izaguirre (E-O). En temporada de verano se puede divisar el puerto del Callao, las islas San Lorenzo y el Frontón y por supuesto el Océano Pacífico.

8) Vista desde el puente peatonal en cruce de avenidas Amaru e Izaguirre. Se puede distinguir la ocupación urbana del cerro.

9) Vista desde el mismo puente hacia el norte. Se puede notar una franja de área verde en el margen derecho de la Av. Tupac Amaru. Esta área incluye parques y losas deportivas y tiene una longitud de 11 cuadras.

10) Vista desde el terreno de intervención hacia el este.

11) Perspectiva desde la Av. Carlos Izaguirre. El cerro domina la visual de esta vía de circulación.

12) Imagen desde la Av. Panamericana Norte en cruce con la Av. Carlos Izaguirre. Como se puede notar, el cerro mantiene su presencia en la perspectiva urbana.

13) Vista del perfil de cerro desde la quebrada de Tahuantinsuyo desde el acceso vehicular al cerro.









## **CAPITULO 14**

### **PROCESO DE DISEÑO**

#### **14.1. INFLUENCIAS**

*"La arquitectura es un oficio de servicio, pues eso es lo que es: un servicio. La arquitectura es un oficio complejo porque el momento expresivo formal es un momento de síntesis fecundado por todo aquello que se encuentra detrás de la arquitectura: la historia, la sociedad, el mundo real de la gente, sus emociones, esperanzas y esperas; la geografía y la antropología, el clima, la cultura de cada país donde se va a trabajar; y, de nuevo, la ciencia y el arte. La arquitectura es un oficio artístico, aunque al mismo tiempo también es un oficio científico; éste es justamente su hecho distintivo."*  
(Renzo Piano "La responsabilidad del arquitecto" conversación con Renzo Cassigoli 2005)

#### **Ser arquitecto**

El arquitecto como lo menciona Piano es un servidor. Se encarga de hacer cumplir los sueños ajenos, los sueños del usuario del edificio por diseñar. El arquitecto no debe utilizar su profesión para hacer cumplir sus propios sueños a costa de sus clientes. Esto significa que la labor se circunscribe a cumplir los requerimientos, tanto funcionales como estéticos del cliente. La resolución de la forma y estética del proyecto implica renunciar al



orgullo muy común de los arquitectos: *"Lo mas grande que tiene un arquitecto es su propio ego"* (Arq. Pepe Cerón)

Es un tema bastante discutido el de la estética. Por lo general el arquitecto impone sus percepciones de belleza al cliente que a su vez son el resultado de la imposición de patrones estéticos provenientes de Europa, Estados Unidos o Asia. Existe como en la moda una colonización estética. Por esta razón el arquitecto debe responder a los requisitos estéticos del usuario, determinados por su cultura. El usuario puede ser directamente el cliente cuando se trata de una casa o puede no ser el cliente como en el caso de un restaurante donde la percepción estética estará definida por la del público objetivo, pero en el último de los casos por el arquitecto. Sin embargo este último tiene la obligación de innovar y mejorar la imagen a la que aspira el usuario o el cliente, es decir, superar sus expectativas.



● Para C. Arquitectos cada encargo es un compromiso nuevo con nuestros clientes y nuestra profesión, por ello buscamos plasmar con identidad propia a cada proyecto ya que cada sueño y cada necesidad siempre es un reto único.

● C. Arquitectos es una empresa dedicada al quehacer arquitectónico y la satisfacción de nuestros clientes es prioridad. Ofrecemos soluciones eficientes e innovadoras para proporcionarle un diseño con la calidad que merece Ud.

Trabajo académico del curso: Administración y promoción de servicios profesionales, semestre 2004-I, Brochure (Luis Fernando Cucho)

Tanto la estética como una eficiente funcionalidad ayudaran a que el usuario del edificio diseñado se sienta cómodo en el, es decir: feliz. La felicidad del usuario es el fin de la obra arquitectónica. El Arq. Miguel Cruchaga la incluye como parte de los 4 imperativos principales de la arquitectura como “aspiración a la felicidad”:

#### I. RESPONDE A 4 IMPERATIVOS PRINCIPALES:

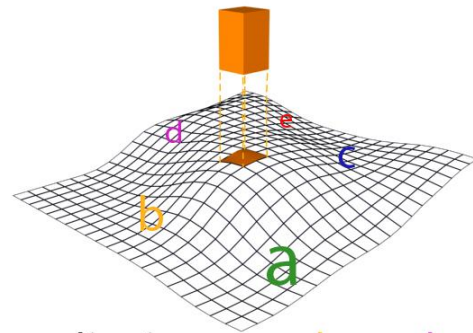
1. EL IMPERATIVO FUNCIONAL: tiene una finalidad útil.
2. EXPRESA LA BUSQUEDA DE BELLEZA.
3. RESPONDE A LA ASPIRACION DE FELICIDAD.
4. ES EDIFICABLE Y FIRME.

Introducción a la Arquitectura,  
¿Qué es la Arquitectura?  
2000-II  
Miguel Cruchaga  
Alberto Cerritelli  
Separata N° 1

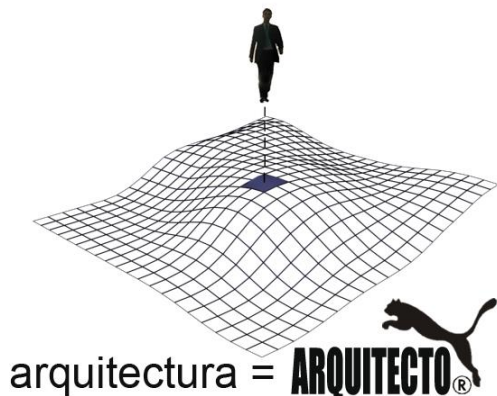
Por consiguiente el arquitecto no debe preocuparse de ser reconocido por sus colegas sino por las personas comunes que son quienes hacen uso de sus creaciones.

## Hacer arquitectura

Andrés Lozano en su artículo “Aprendizaje en medioambiente en arquitectura” (Ideasostenible N° 5, 1 de junio del 2004) denuncia la vanidad de los arquitectos para producir edificios con su sello o estilo personal. Como también lo menciona Piano en la cita inicial de este capítulo, la arquitectura debe ser el resultado de una asimilación de las variables del contexto sean físicas, climáticas, culturales, sociales, históricas, etc. Es el contexto lo que imprime el sello o estilo en la obra arquitectónica más no el proyectista. Una arquitectura coherente con su realidad consolidará su arraigo en el entorno, será bella, porque será del gusto del usuario; será funcional, porque responde a las necesidades del usuario; será construible, porque de no serlo no se convierte en arquitectura propiamente; por todo ello alcanzará la felicidad del mismo usuario.



$$\text{arquitectura} = a + b + c + d + e$$



$$\text{arquitectura} = \text{ARQUITECTO}^{\text{®}}$$

“Vivimos en lugares diferentes, con entornos culturales diferentes, con necesidades distintas, entonces ¿porque producir estilos semejantes como si deseáramos imitarnos mutuamente al hacerlo? A ese quehacer se le puede llamar con nombre propio de “arquitecto” y no en si “arquitectura” (Andrés Lozano)

La arquitectura debería contener las variables contextuales, digeridas y entrelazadas como una molécula que contiene varios átomos de diferentes elementos químicos. En algunos casos el arquitecto se construye a si mismo en el contexto urbano, se copia a si mismo cargando de proyecto en proyecto su estilo de diseño, corre el riesgo de ser encasillado, estereotipado y finalmente de convertirse en una marca registrada.

A esta forma de practicar el oficio se le deben añadir las demandas propias al tiempo en que se ejerce. Es decir debe ser literalmente contemporánea y además responder a las exigencias ambientales y sociales, conceptos recientemente tomados en cuenta dada la terrible situación en la que se encuentra el planeta y la mayoría de sus habitantes. La arquitectura de ahora, inicios del siglo XXI, debe de abarcar conceptos de sostenibilidad: reciclaje, utilización de energías renovables, soluciones bio-climáticas; que solucionen problemas sociales: seguridad alimenticia,

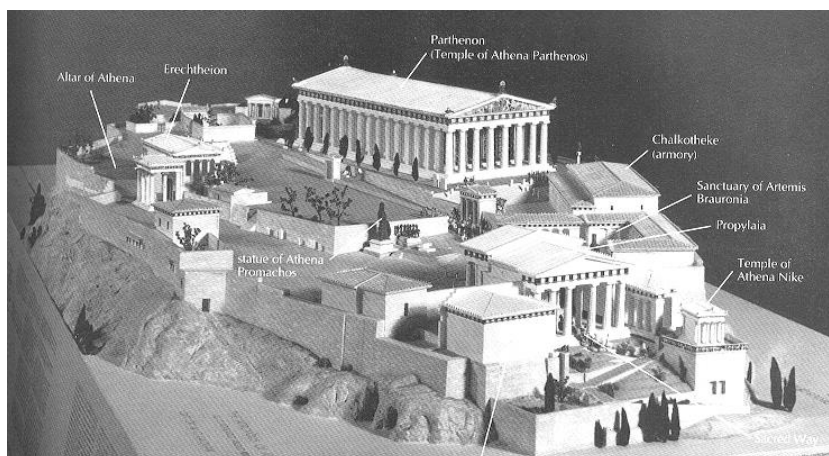
desempleo, salubridad, hacinamiento, etc. Estos conceptos son los que deberían marcar la pauta en este momento y son las que se deberían impartir en las facultades de arquitectura.

“La sostenibilidad consiste en construir pensando en el futuro, no solo teniendo en cuenta la resistencia física de un edificio, sino pensando también en su resistencia estilística, en los usos del futuro y en la resistencia del propio planeta y de sus recursos energéticos.” (Renzo Piano, Architecture Monograph)

Probablemente para el año 2030 se exija en los reglamentos de edificaciones un porcentaje de producción de energía renovable para el funcionamiento de las plantas industriales, ojala ocurra eso antes.

### Referentes:

Uno de los referentes en el diseño fue la Acrópolis de Atenas. Se toma en cuenta el manejo que hicieron los antiguos griegos de la colina sobre la que se levanta el complejo. La Acrópolis tuvo un uso religioso. En el se celebraba la festividad llamada Panateneas que rivalizaban en popularidad con los juegos Olímpicos. De ahí que puede observarse la disposición de dos importantes plazas destinadas a albergar gran público. Cabe mencionar que los frisos de uno de los volúmenes muestran la realización de una procesión. Esta probablemente se iniciaba en la ciudad y continuaba hacia la misma acrópolis. La procesión era recibida por un monumental pórtico llamado Propileos que era el inicio de una sucesión de volúmenes que formaba parte del circuito de la procesión. Así también el complejo contaba con teatros para la realización de dramatizaciones y ceremonias.



Otro referente, más influyente aun es el complejo arqueológico de Machu Picchu. A diferencia de los griegos los Incas adaptaban la arquitectura a la topografía existente. Tuvieron un manejo del terreno en marcado en su filosofía de vida que consiste hasta la

actualidad en la coexistencia con la naturaleza y un real aprovechamiento de ella, práctica que no es invención incaica sino más bien herencia de culturas anteriores. Ello no solo se refleja en la construcción de obras arquitectónicas, sino también de ingeniería, como canales, andenerías, caminos, puentes, etc.



La vista más popular de Machu Picchu

Machu Picchu es considerado el ejemplo más bello de arquitectura peruana. Sin embargo, para muchos lo impresionante del complejo no es la arquitectura en si, sino el sitio sobre el que fue edificado. Y es el contexto el que aporta probablemente el 50% de su belleza. Es obvio que los constructores tuvieron en cuenta ese criterio, entre otros, para la edificación de una ciudadela destinada probablemente al culto religioso. Es muy difundido que los incas tuvieron amplio dominio y conocimiento de lo que en la actualidad se conoce como ordenamiento territorial, es decir: saber "que" hacer y en "donde". En definitiva los incas supieron utilizar la naturaleza.

Como es conocido la economía incaica a diferencia de la actualidad se sostenía básicamente en la agricultura. Y la práctica de la agricultura urbana era al menos bastante difundida. El ejemplo mas emblemático es precisamente Machu Picchu.

Una de las características más resaltantes es su sistema de andenerías. Un porcentaje minoritario estaban destinadas a la contención del emplazamiento, son agostas y se ubican en las partes bajas del complejo. Los andenes destinados a la agricultura cumplían ciertas características: tienen un ancho tal que permitiese cultivar especies vegetales. Tienen integrados a los muros escalones en voladizo para el transporte de la cosecha o semillas. Así mismo la tierra que contenían era de cultivo traída de otras zonas del Cuzco.



Hasta el momento existe una amplia discusión sobre la función que cumplió la ciudad. Entre una de las hipótesis se discute la del explorador John Hemming. Sostuvo que Machu Picchu tuvo una función de producción de la sagrada hoja de coca. Manifiesta que el sitio tiene alrededor de 200 viviendas que probablemente pudo haber albergado a una población de 1000 habitantes. La gran extensión de terrazas destinadas a la agricultura le sugirió que la producción excedía largamente el consumo de sus pobladores. Esto hace suponer a Hemming que Machu Picchu cumplió la función de producir y suministrar hojas de cocas para los sacerdotes y realeza de la región.



**Toma de la ciudadela desde el cerro Huyna Picchu. Se puede comparar el área destinada al cultivo con el área total del emplazamiento**

Otra influencia importante consiste en el patrón de ocupación local. Es decir la construcción de terrazas para la edificación espontánea de viviendas en la ladera de los cerros, ocupación que continúa hoy en día. Nuevamente los constructores se adaptan a la topografía del terreno, sin embargo esta vez es de forma espontánea sin ningún criterio de ordenamiento. Así mismo los ocupantes hacen uso de cualquier material desechado para la edificación de sus precarias viviendas.



**Ladera del terreno**

Debe mencionarse que estos nuevos habitantes de Lima destinan espacios para la circulación pública, incluso acondicionan algunas áreas para el embellecimiento con plantas las mismas que se encargan de mantener. No obstante como ya se dijo, esta iniciativa se da de manera muy desorganizada, y hacen que la accesibilidad sea deficiente así como la proporción de áreas verdes por habitante.



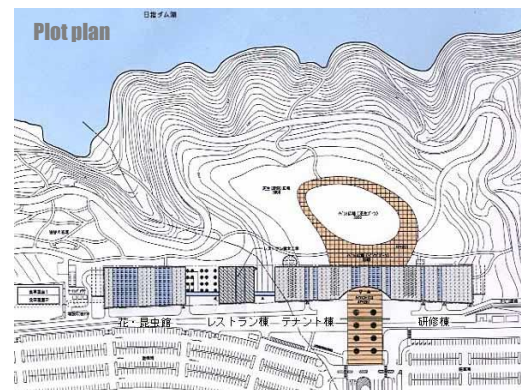
## 14.2 PROYECTOS REFERENCIALES

### 14.2.1. Parque agrícola en Oita (Toyo Ito, 1997)



El proyecto está destinado a promover y divulgar la agricultura en el gran público de la prefectura de Oita, incluye proyectos experimentales, programas de enseñanza e intercambio para fomentar los recursos humanos. El edificio se ubica en una zona sub urbana entre la ciudad de Yamaga y Ajimu sobre una laguna artificial.

En las orillas se ubican cabañas, con parcelas y huertos de alquiler y otras instalaciones de entretenimiento. El edificio se compone por un invernadero alargado de 300 metros de longitud por 24 de ancho. Las principales funciones que alojan son: salas de reunión, salas estudios, tienda de productos locales, restaurante, museo entomológico y jardín botánico. Ofrece información actualizada, cursos y actividades ligadas a la agricultura.



*El edificio se compone por 3 volúmenes que están cubiertas por una membrana en sección de L que le concede unidad al conjunto. Desde la carretera se llega a una gran plaza de estacionamiento que también tiene acceso directo a todas las instalaciones del local. Se distingue en el prisma un gran destajo que indica el ingreso principal al hall. El hall sirve de bisagra para articular el estacionamiento, las actividades contenidas en el*

*local y el exterior fuertemente influenciado por la presencia de la laguna. Desde el edificio se extiende una gran plaza en dirección a la laguna para actividades múltiples sobre una explanada natural.*

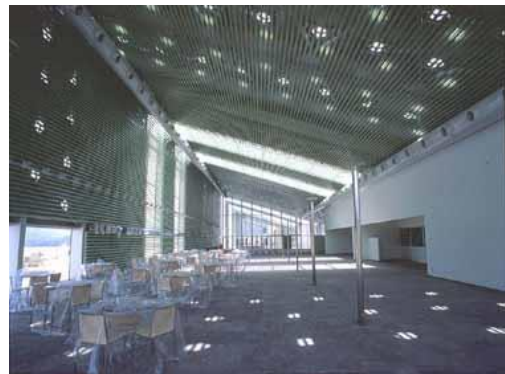


**Hall de ingreso**

*En el interior, la membrana en L da la sensación de estar en un lugar protegido de la intemperie. La percepción del espacio interior y las circulaciones son sencillas y de fácil comprensión. La longitud del complejo ofrece múltiples perspectivas desde diferentes niveles. El visitante puede percibir la topografía del terreno ya que el proyecto se adaptó a la misma con terrazas y desniveles.*

*El prisma actúa como un contenedor de actividades lo que permite percibir espacios libres que se comunican holgadamente con la naturaleza.*

*La iluminación cenital desaparece por tramos. En algunos sectores es reemplazado por un grupo de óculos tanto en el techo como en los muros ciegos. Esto permite, en un espacio cerrado, tener sentido del transcurso de las horas a medida que el sol se oculta.*



**Espacio de reunión**



*La pantalla transparente permite una fuerte relación entre el exterior y el interior. La transparencia es discontinua, esto evita una vista facilista del paisaje durante el recorrido, además de necesitar muros ciegos para ciertas actividades que se realizan en el interior.*

**Restaurante**

Las instalaciones se distribuyen en 3 volúmenes. El más grande al sur donde se encuentra el ingreso, contiene un auditorio en el extremo sur, aulas y talleres, un gran hall de ingreso y un espacio para exhibición de

**Restaurante**





**Jardín botánico**

productos. El volumen del centro, el más pequeño alberga al restaurante de doble altura. En el tercer volumen al norte se encuentra el museo entomológico y el jardín botánico con una cobertura transparente. Los espacios de transición entre los diferentes bloques lo conformaría el exterior mismo.

El proyecto engloba las aspiraciones del proyecto de tesis: la promoción de la agricultura entre el público de la ciudad. Para ello incorpora actividades diversas como talleres, parcelas de alquiler, museo entomológico, camping, etc. Por ello se toma como referente en un nivel conceptual para definir el proyecto de tesis y el programa arquitectónico. Sin embargo un análisis mas profundo descarta las soluciones utilizadas por Ito para resolver el programa arquitectónico. 1) Ito busca extraer al habitante de la ciudad para acercarlo a un entorno rural, para lo cual se situó el complejo en zona peri-urbana. En Independencia por el contrario, se quiere llevar lo rural a la ciudad, y por tal se ubica el proyecto en zona urbana. 2) Las zonas peri-urbanas de amplios espacios permiten incorporar actividades muy diversas, mas relacionadas con el esparcimiento. En Independencia el enfoque es más funcional, de entrenamiento y educación pero añade como en Oita ciertos elementos que captan la atención del habitante como el restaurante, jardín agro-botánico y las tiendas. 3) En Oita se contempla la divulgación de la agricultura con tierra para lo que dispone de amplias huertas de alquiler. En Independencia las condiciones son muy diferentes, por lo que se prescinde de una amplia plaza de estacionamiento y se utiliza la agricultura sin tierra que aprovechar mínimos espacios disponibles en la ciudad. 4) El partido volumétrico adoptado por Ito es radical, claro y sencillo. El complejo se asienta sobre la topografía como un objeto en dialogo con la laguna, no obstante añade ciertas recursos paisajísticos que sirven de amortiguamiento a la percepción peatonal así como la simple volumetría. En Independencia se toma un entendimiento con el contexto más directo, con la topografía y los patrones de ocupación urbanos locales.

Como era de esperarse en el proyecto de Toyo Ito ofrece soluciones que responde a circunstancias y contextos diferentes a los enfrentados en Independencia.





#### 14.2.2. Centro cultural y agrario en Matsudai (MVRDV)

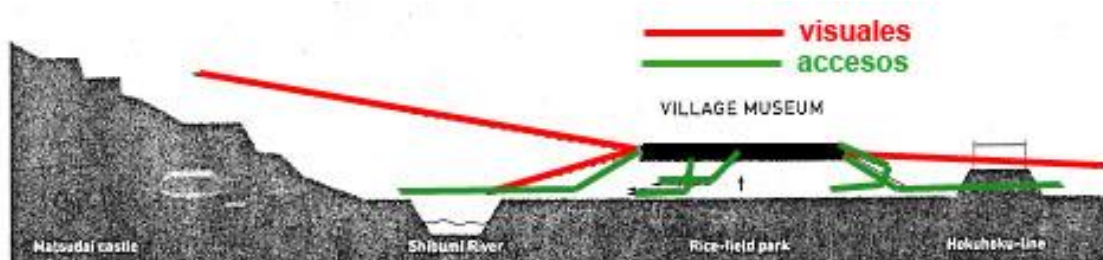


Perspectiva del local

En este edificio se realizan actividades diversas, aparte de museo, posee aulas, ágora entre otras instalaciones. Se ubica en un contexto relativamente natural en el valle del río Shibumi, donde se encuentran dispersadas algunas casas de madera. El local se levanta con el fin de revitalizar la actividad cultural de la región y como sede del festival de arte "Echigo Tsumari". Ante el actual fenómeno demográfico de la zona el centro intenta revertir el creciente abandono de los campos de cultivo y envejecimiento gradual de la población como consecuencia de la emigración juvenil.

Un factor fuertemente influyente en el proyecto fue el clima. La ubicación final del edificio se definió dependiendo de los patrones de circulación en el terreno. Los caminos corresponden a los "pasillos" abiertos en la nieve durante el invierno para conectar diferentes puntos. De esta manera los recorridos existentes en el exterior se prolongaron hacia el interior del edificio configurando los espacios de circulación.

El reducido programa permitió resolver la volumetría en una sola planta, la misma que esta elevada por encima del nivel máximo alcanzado por la nieve durante el invierno. Esto genera una plaza techada y protegida de la intemperie en la que se sitúa un teatro, taquilla, vestuario. Este partido ha favorecido las vistas panorámicas desde el interior confiriéndole de una fuerte relación visual con los referentes del lugar.



El interior de la planta se organiza de acuerdo a los accesos que parten desde el nivel del suelo, resultado de los caminos abiertos por los pobladores locales durante el invierno. Estos accesos se prolongan hacia el interior de la planta rectangular definiendo espacios y comunicándolos a la vez. De esta manera el público puede acceder a cada ambiente directamente

La única circulación vertical conduce a la sala de exhibición desde la cual se accede a la red de pasillos y a una escalera caracol que conduce a la azotea. Se le dieron las preferencias de los frentes a la cafetería y a una pequeña aula.

La estructura está claramente subordinada a la arquitectura. El objetivo fue despejar la plaza baja de obstáculos estructurales para llevar a cabo diversas actividades en ella. Además era necesario que el volumen elevado de la misma manera cuente con vistas lo mejor limpias posibles de obstáculos estructurales. Cálculos estructurales hicieron posible que el peralte de las vigas sea reducida al máximo para que en el techo del volumen para que éste pueda usarse como mirador.



El edificio demuestra tener una gran preocupación por el contexto físico y las condiciones climáticas. Aprovecha los hitos y referentes del contexto para enriquecer las perspectivas desde el interior. Resuelve ingeniosamente las estructuras con la finalidad de limpiar la primera planta lo que suma un espacio más al local.



#### 14.2.3. Jardín Botánico de Barcelona (José Canosa y Bet Figueras, 1989)

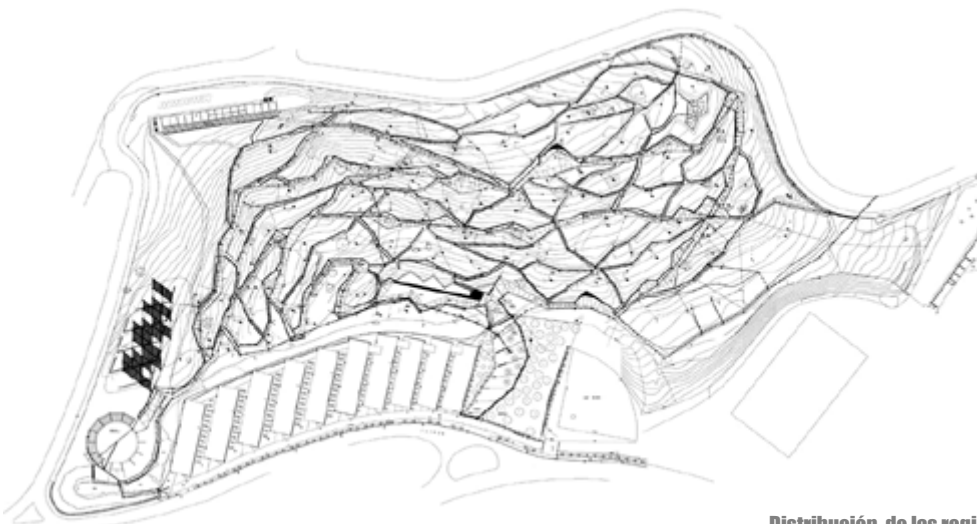


El jardín botánico de Barcelona se ubica en el lado norte de la montaña Montjuïc a 150m sobre el nivel del mar.

Vista aérea del jardín

El jardín fue concebido por un equipo interdisciplinario compuesto por biólogos, botánicos, paisajistas y arquitectos. Se concentraron en articular un argumento proyectual en el que fuera el sitio el que suministre las pautas de intervención aflorando las condiciones morfológicas y topográficas del paisaje, factor ausente en otras intervenciones arquitectónicas y urbanísticas hechas en la montaña Montjuich. Se requería además que el parque contenga la flora procedente de otras partes del planeta. El trazado se fundamenta en cuestiones botánicas y de ecosistemas.

Así surgió la idea de acostar una malla triangular sobre el terreno, que se iría adaptando a todos los accidentes, y cambios de pendiente en la topográfica. Las subdivisiones de la malla atienden a conceptos de accesibilidad y plantación.



Distribución de las regiones geográficas



Este orden geométrico permite: 1) Organizar las redes infraestructurales ocultas: drenajes, riego, sistema automatizados, ect. 2) Dotar de una red jerarquizada de circulaciones en función del uso y la pendiente, estableciendo recorridos principales o secundarios. Las pendientes con un máximo de 6% permiten un paseo cómodo sin barreras arquitectónicas. 3) Ordenar la utilización científica, pedagógica y de ocio del futuro jardín. 4) Lograr un cierto control de las formas del futuro pasaje. 5) Diversificar las orientaciones con el mínimo movimiento de tierras, lo que facilita la creación de microclimas que permitan distribuir las unidades de vegetación de acuerdo con sus necesidades ecológicas.



Tradicionalmente los jardines botánicos son parcelas rectangulares trazadas de acuerdo con la clasificación de las familias de las plantas. En Barcelona las plantas se distribuyen según su procedencia geográfica y afinidades ecológicas. Se presentan las plantas espontáneamente dentro de contextos que simulan las diferentes regiones geografías del mundo que se representan.



En el extremo noroeste se agruparán las plantas procedentes de las Islas Canarias, relacionadas con la flora tropical que ocupaba la región mediterránea. Más hacia el centro hay una zona dedicada a la flora del norte de África, muy rica en vegetales arbustivos, que se adaptan perfectamente al clima de Barcelona. En el centro mismo del jardín, y en

una posición privilegiada, se encontrará la vegetación catalana y, en general, de la península ibérica e islas adyacentes, núcleo alrededor del cual se organiza el resto del jardín.

Se accede desde la parte inferior y cuenta con un gran aparcamiento en la ladera inferior. Se asciende por las rampas de hormigón hacia una puerta de acero donde se levantan la tienda y las taquillas. Ya en la entrada, el visitante pasa por un recinto cerrado atravesado por un estanque de forma estrellada con un paseo de tablero de madera. La parte central del jardín se mantiene abierta para permitir una vista ininterrumpida sobre Barcelona, para lo cual se distribuyeron los árboles en los bordes.



Estructuralmente la malla se compone por un conjunto de dobles muros triangulares cóncavos o convexos que varían de altura, longitud y radio de giro según las necesidades



topográficas. Con ellos el paisaje adquiere orden y dimensión fractal desde lo triangular y lo fraccionado. De esta manera el diseño incorpora los conceptos y avances más importantes en el campo de la Biología que puedan ser reflejados en la estructura de un jardín solucionando a la vez las complejas demandas del proyecto.

De este proyecto se rescata el criterio de jerarquía de circulaciones descritos en el paréntesis 2, la organización de actividades diversas que facilita la topografía (3) y la adaptación a la topografía y condiciones físicas del terreno que permiten jugar con diferentes niveles con escaso movimiento de tierras.

Vegetación pr

#### 14.2.4. Expo 02-Swiss Nacional Expo, Yverdon-les-Bains, Suiza.



Yverdon-les-Bains fue una de las cuatro sedes de la exposición Nacional de Suiza en 2002. El estudio West 8 propuso la transformación de terrenos de una antigua pista de carreras de caballos en un paisaje “surreal” y espectacular que entabla relación con el lago que rodea el lugar.

El conjunto se compone por dunas artificiales de 6 metros de altura. Los visitantes pueden pasear por entre o encima de las dunas. Éstas están cubiertas superficialmente por un manto de flores con colores llamativos. El encargo tenía por requisito utilizar una variedad de flor por cada duna. Los colores y formas originadas en las dunas se extiende hacia las texturas del piso.



Integradas a las dunas se ubican estructuras toscas de madera. En ellas se encuentran diversos equipamientos afines a la exposición que completan la forma de la duna. Los techos de estas instalaciones son translúcidos y están estampados con diseños florales similares al tipo de flor que cubre cada duna.

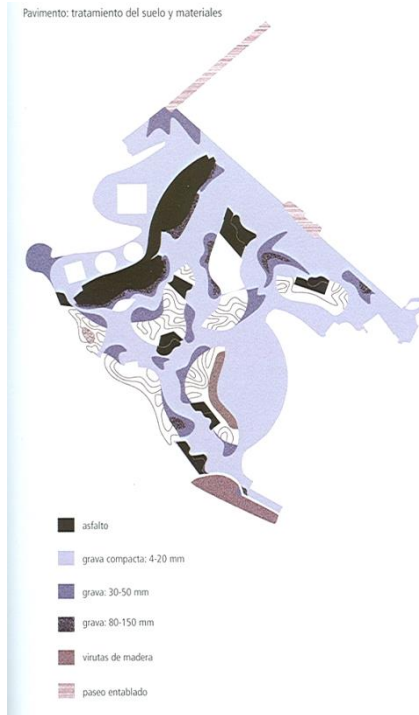
**Duna 3:** Integrada a la duna se encuentra una tienda. Como en todas es posible circular por encima de estas. Sin embargo no se logra una integración funcional.



Las exhibiciones están contenidas en varios edificios, algunos se integran, como es el caso de las dunas y otros se contraponen al contexto paisajista. Éstos últimos lo conforman los pabellones cuadrados ubicados en el lado izquierdo que tiene como remate



el muelle "si!". Un pabellón alargado de llamativos colores naranja, amarillo y rojo sigue la morfología de las dunas. Actúa como filtro en este cambio brusco de formas libres curvas a cuadradas e introvertidas.



En el tratamiento del piso se realizó una combinación de variadas texturas utilizando dos colores: negro y amarillo. Para el pavimento del interior de las instalaciones se usó asfalto. En gran parte de los exteriores se usó grava y grava compactada de diferentes tamaños. Para una pasarela con frente al lago y el muelle se utilizó entablamento de madera. Otras zonas menos extensas están cubiertas con viruta de madera.

Este juego de colores y texturas disminuye la percepción de grandes explanadas de terreno. A la vez se logró una buena integración entre las formas de las dunas y el diseño de las texturas de piso.



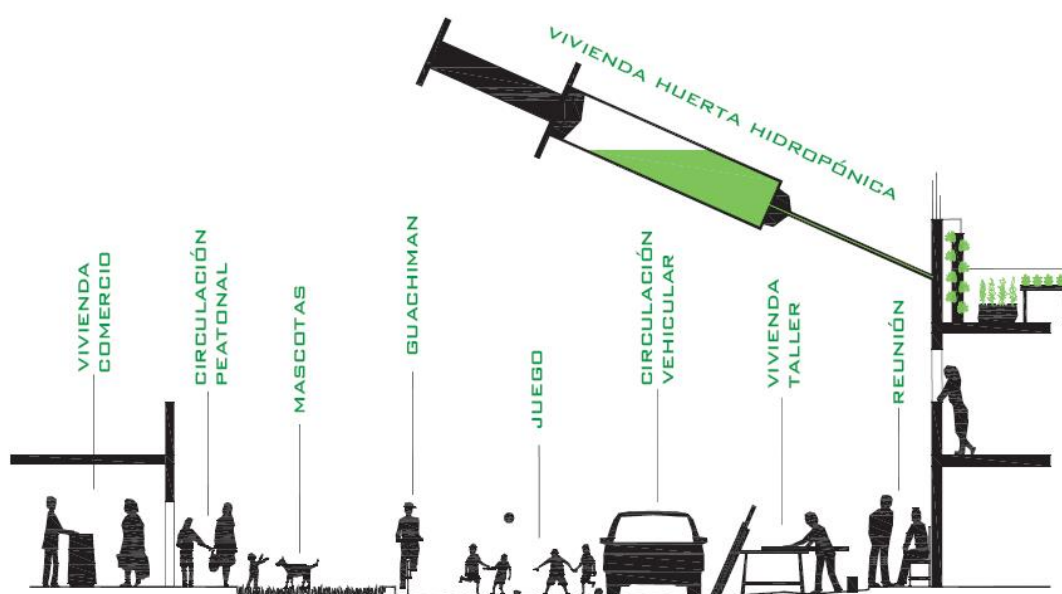
Se valora de este proyecto una composición adecuada que integra formalmente interior y exterior. Sin embargo esta integración no es tan fuerte a nivel funcional. En el caso de los pabellones la relación casi no existe. Por otro lado el uso de flores, formas orgánicas, materiales como grava, aserrín y madera brindan al conjunto una cuota de imagen natural que contrapesa el uso de colores, diseños e infraestructura extremadamente llamativos.

## 14.3. CONCEPCIÓN DEL PROYECTO

### 14.3.1. Introducción

Esta previsto que para el año 2050 cerca del 80% de la población mundial vivirá en centros urbanos, y que el espacio rural tendría a disminuir. Si las ciudades continúan teniendo el desarrollo urbanístico actual, no habrá forma de satisfacer la creciente demanda de alimentos y recursos vitales como el agua. Esta situación no es ajena la capital de nuestro país. A diferencia de otras capitales latinoamericanas, la nuestra ha consolidado su supremacía a nivel nacional producto del centralismo tanto político como económico. Lima a su vez es multipolar. Uno de esos polos la conforma Lima Norte. Dentro del cual se halla el distrito de Independencia y que aloja el centro comercial más grande del Perú. Sin embargo existen múltiples problemas sociales en el distrito sobre todo en las zonas de ladera donde convive la mayor parte de su población.

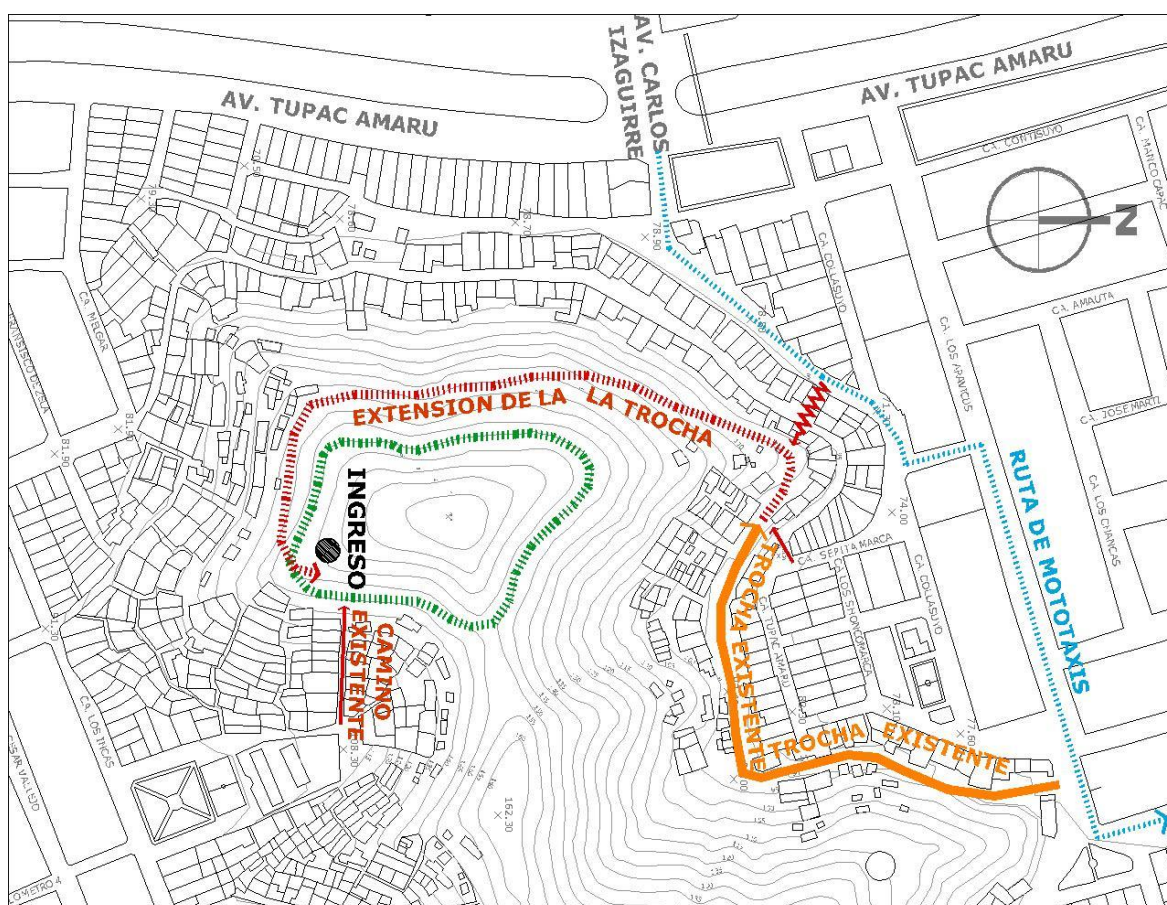
El Centro de Difusión de Agricultura Urbana tiene como misión difundir las técnicas de agricultura hidropónica, conocimientos sobre plantas medicinales, elaboración de productos en bases a hortalizas y finalmente conocimientos teóricos para la conformación de pymes. Todo ello con la finalidad de crear una conciencia ecológica en torno al reciclaje de residuos, mantenimiento de áreas verdes, etc a través de actividades productivas que ayudaran a demás a disminuir problemas como el desempleo, la delincuencia y el pandillaje. Esto reforzara la idea de que la actividad agrícola es un elemento importante para el funcionamiento de la ciudad.



### Accesos

14.  
3.2.

Precisamente la falda oeste del cerro da hacia el cruce de avenidas de importante circulación vehicular y peatonal. La Av. Tupac Amaru conecta el local con el centro de Lima hacia el sur y con la zona rural y la carretera a Canta hacia el norte en tanto la Av. Carlos Izaguirre nos comunica a la Av. Panamericana Norte, que es otra importante vía de circulación metropolitana N-S. La altitud también aísla al local de la contaminación auditiva y ambiental sobre todo de las partículas en suspensión procedentes de la Av. Tupac Amaru.



218

todas las posibilidades de acceso pero a ves que todos estos confluyan a un único ingreso común, para mantener control y seguridad.

### **14.3.3. Conceptos de diseño**

#### **Ordenamiento de paquetes funcionales, requerimientos**

**Laboratorios y aulas teóricas:** Necesitan de orientación N-S con fenestraciones en el norte para favorecer el uso de luz natural. También es importante mantener cercanía con los talleres huerto.

**Cocina:** La ventilación es en mayor medida más importante que la iluminación que podría subsanarse con iluminación artificial. Tienen que tener acceso inmediato a huertos para disponer de los ingredientes vegetales para las prácticas.

**Taller huerto:** En estos ambientes las clases están limitadas por la luz del día, por tanto es preferible aprovechar al máximo las horas de luz que son en la tarde, por tanto convendría ubicar este paquete en el lado oeste ya que el asoleamiento no cobra importancia.

**Talleres de carpintería:** No tiene requerimientos importantes, tan solo estar protegidos del sol y viento, sin ser estos mayor inconveniente. Si es necesario el acceso a las aulas y talleres pero a la vez con cierta distancia de ambos, puesto que genera ruido.

**Administración:** Como toda edificación de oficina la orientación ideal es N-S con aberturas en el norte. También es importante la ventilación puesto que habrá cantidad de personas trabajando en su interior con computadores, aparatos y pantallas, que generan calor.

**Secretaría académica:** Tiene los mismos requerimientos que el anterior, con la salvedad que este necesita conexión con el paquete de aulas, para optimizar el flujo de alumnos y profesores. A la vez debe mantener vínculo con la administración puesto que es parte de esta última.



**Hall de atención:** Es para uso público y por tanto necesita de un espacio cómodo para sus visitantes: aprovechar un buen panorama, acceso y cercanía al ingreso principal y a la zona administrativa.

**Biblioteca:** La iluminación natural es lo más importante: orientación es N-S con fenestraciones en el N. Deba tener conexión directa con el paquete de aulas y talleres. Y junto con este paquete mantener cierto nivel de "privacidad" en todo el complejo.

**Auditorio y Sala de usos múltiples:** Ambos espacios albergan a gran público es importante que sus accesos den a amplios espacios abiertos, como plazas. Ambos son volúmenes en los que el soleamiento no tiene importancia, mas si lo es el tema estructural pues son volúmenes de amplias luces y ancha base necesitaran una zona de no muy alta pendiente.

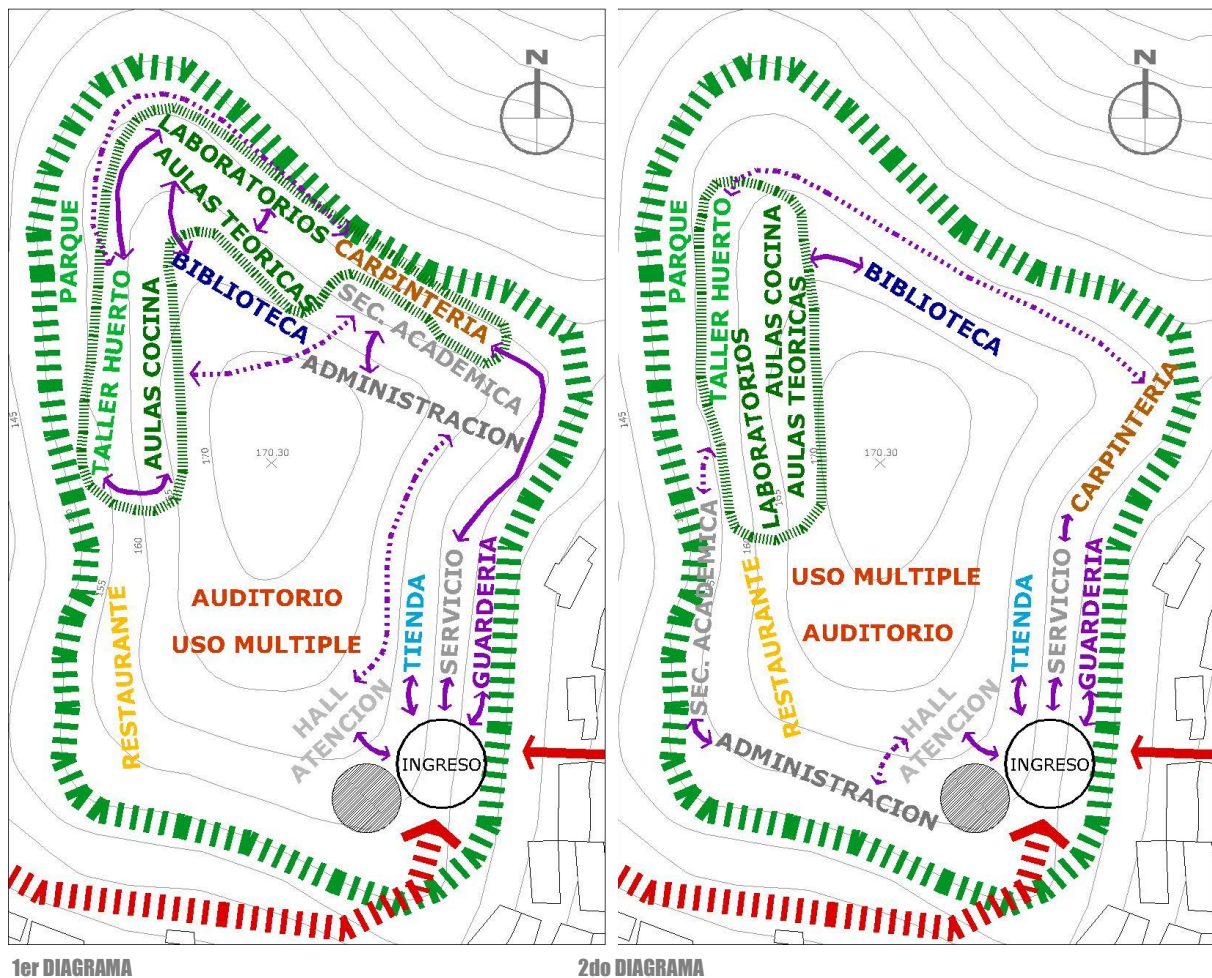
**Restaurante:** Ya que es un ambiente de distracción tiene prioridad el zonas de mejor vista, aprovechando la altitud del terreno. También es importante la accesibilidad a espacios libres, como plazas donde se concentre o circule público.

**Guardería y Agro tienda:** En estos ambientes es importante la cercanía al ingreso para evitar el incremento de flujo de personas en las zonas de instrucción.

**Servicio:** Los servicios no tienen requerimientos especiales tan solo de accesibilidad al exterior.

**1er diagrama:** se muestra la ubicación de cada paquete, según sus requerimientos individuales de **orientación y ventilación**. Se indican también con flechas las necesidades de conexión y cercanía entre los paquetes aunque en este esquema no se le consideró como criterio de ubicación. También influye de manera natural el sentido y dirección de las curvas de nivel.

Como se puede ver, hay una aglomeración de paquetes en el lado norte por criterios de orientación y ventilación. De este sector del terreno, no todos los paquetes podrán permanecer en esa ubicación por motivos de espacio, la topografía, y la necesidades de interrelación con otros paquetes.

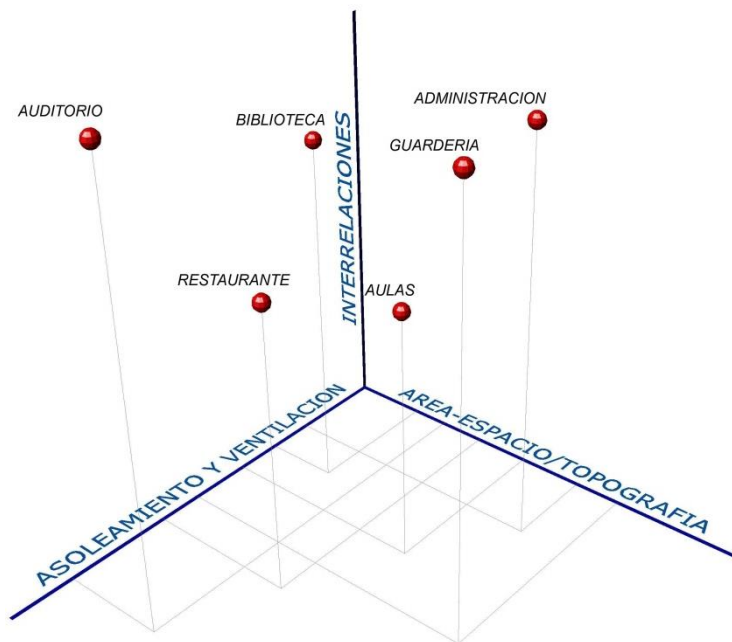


**2do diagrama:** se añade el criterio de las **interrelaciones** de paquetes funcionales. En algunos casos puede advertirse que el asoleamiento fue sacrificado, ya que la relación con otros ambientes es prioridad y porque el tema del asoleamiento se puede subsanar utilizando parasoles, viseras, etc.

**3er diagrama:** Definidas las necesidades de ventilación, orientación y relaciones funcionales se añade el criterio de la disponibilidad de espacio y topografía para optimizar el ordenamiento y luego definir canales de circulación. En conclusión se pueden distinguir 3 variables o criterios de ordenamiento:

- **El asoleamiento y ventilación:** regido por el recorrido del sol sobre el terreno y la dirección de los vientos predominares.
- **Interrelaciones:** Corresponde al vínculo funcional entre paquetes, es decir la necesidad de cercanía física entre ambientes.

- **Área-espacio/topografía:** es la relación entre el área en m<sup>2</sup> de cada paquete y la disponibilidad de espacio en el terreno y en este caso la topografía que influirá fuertemente en el diseño.

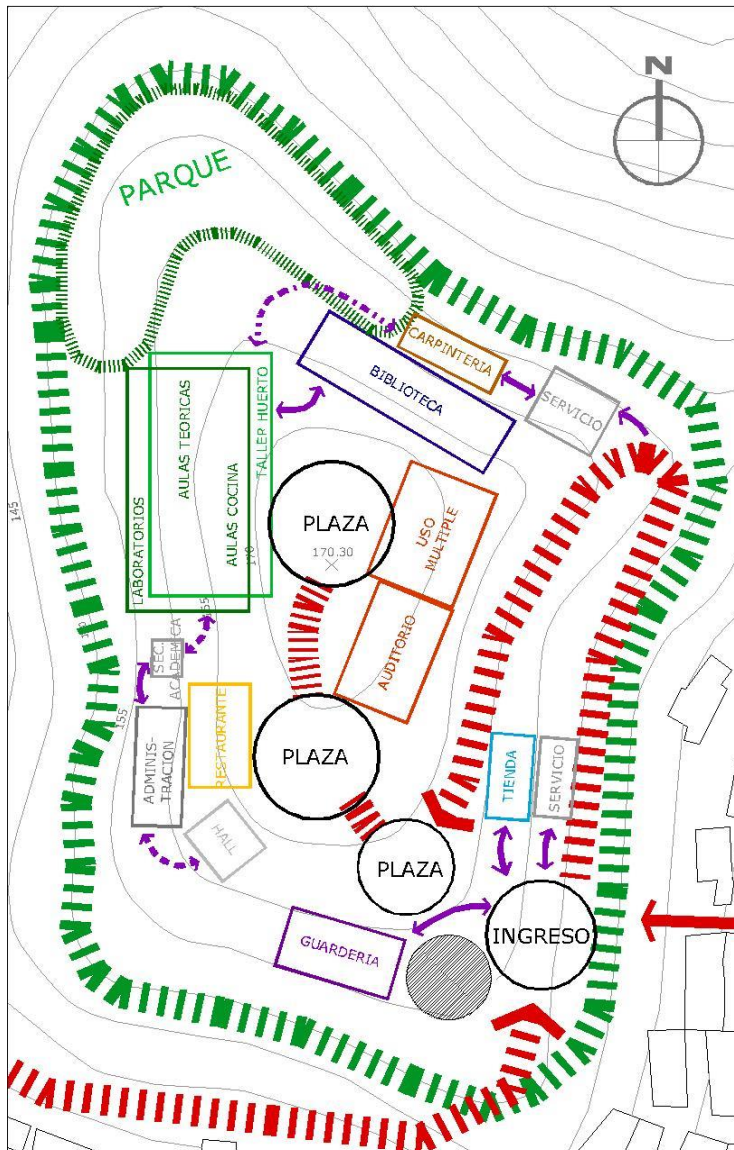
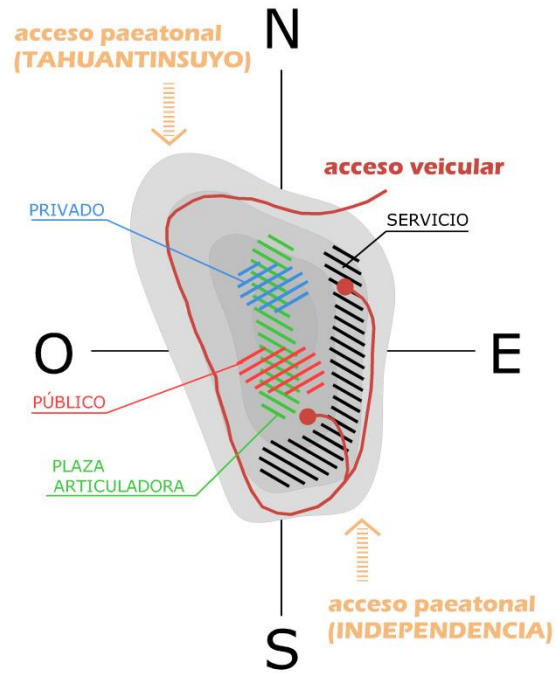


*Estas variables regularan la posición y orientación de cada paquete. En la mayoría de los casos una variable influirá más sobre las otras como criterio de ubicación y ordenamiento.*

*Muchas de las áreas comunes, como plazas, circulaciones, miradores, etc aparecen espontáneamente durante el proceso de diseño. Estas se adecuan a los cambios y posibilidades que da el terreno y a los requerimientos espaciales de los otros volúmenes. Es decir permitir fluidez en el trancito de las personas al salir de algún ambiente o esperar mientras no entran. De igual modo el programa arquitectónico que es el inicio del diseño, no es rígido y tal como los trazos en los planos están sujetos a cambios, con la finalidad de enriquecer el proyecto.*

*Todos los paquetes podrían definirse como actividades "publicas " y "privadas" y añadir a la clasificación los servicios. En el público se agrupan el restaurante, Auditorio, usos múltiples y el hall de administración. Son públicos porque albergan cierta cantidad de gente que no tiene que estar cumpliendo actividades de aprendizaje o entrenamiento. En el paquete privado se encuentran todas las aulas y talleres y la biblioteca, que si son utilizados apara fines académicos, también se incluye a la administración, que tal vez es el paquete mas "privado" de todos. El paquete de servicios se encuentra la agro-tienda, guardería y los accesos de servicios, Tan solo tienen en común que deben tener acceso directo ingreso principal.*

Entonces se disponen de los tres grandes grupos sobre el terreno. Los servicios cerca al ingreso principal, el sector "público" que servirá como espacio de recepción y contenedor de servicios ajenos a la instrucción y que a la vez funciona como transición y amortiguación para pasar al sector privado. En este último se realizan los entrenamientos. En este terreno de topografía irregular serán las plazas las que articulan y organizaran los flujos de circulación, desde el ingreso hasta el sector privado.

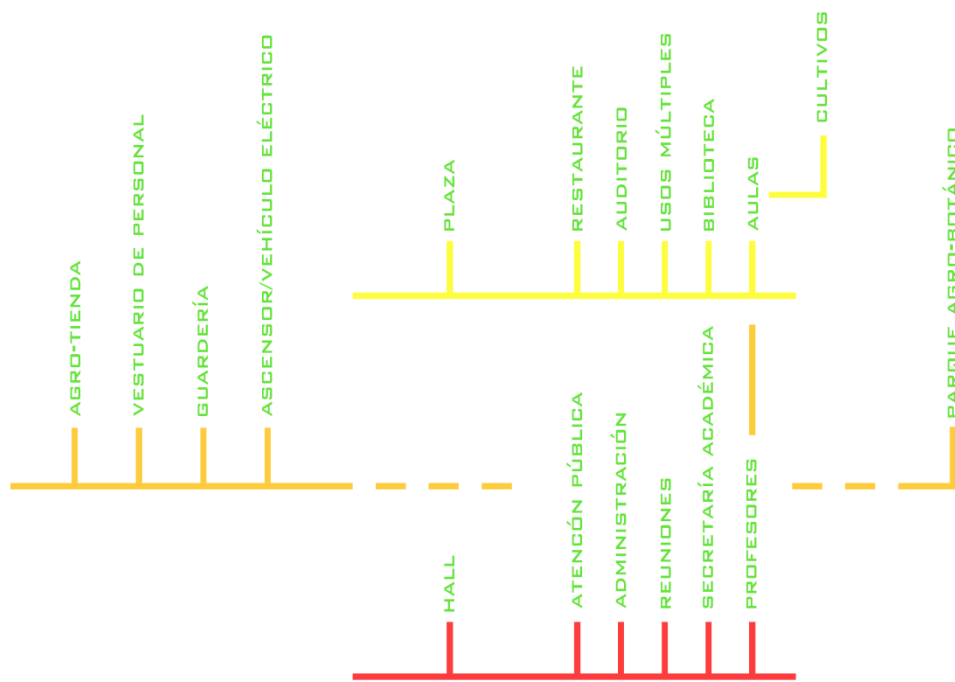


Finalmente se obtiene un esquema en planta de la ubicación de los paquetes que incluye las áreas requeridas por cada una (sin contar la tara de 30%). Ya se estudia la articulación de los espacios con áreas libres como plazas, que además de ser espacios de aglomeración de público también son vías de tránsito. Se percibe una marcada influencia de las curvas de nivel en la orientación de los volúmenes. Se busca en lo posible una coherente relación entre los paquetes que permita un aprovechamiento óptimo para ahorrar área necesaria para las circulaciones.

## Circulaciones

El esquema resultante permite elaborar el sistema de circulaciones. Tan solo la topografía del terreno ya sugiere una red de circulaciones como anillos concéntricos para circulaciones horizontales y escaleras para las circulaciones verticales. Las plazas también forman parte de las vías de comunicación y articulación como ya se menciono.

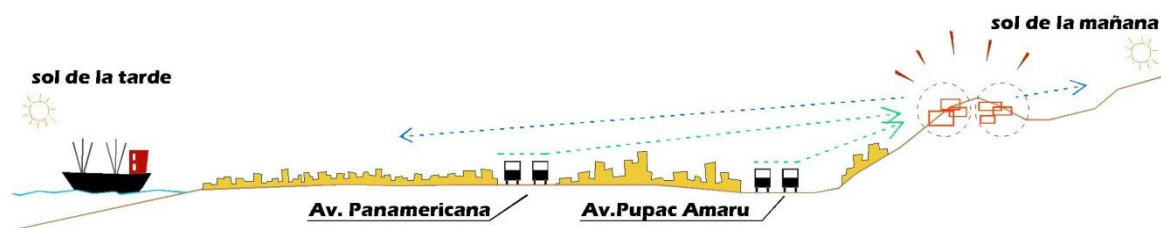
Con esta base, se formula un esquema de circulación que sea valido para todo tipo de usuario, y esto incluye al personal de servicio, personal administrativo, docente, estudiantes, visitantes, etc. Como se señala anteriormente, las plazas servirán como elementos que articulen las diferentes actividades, a nivel funcional y volumétrico. Se pueden diferenciar 2 circulación principales, la del personal docente y administrativo en rojo que es un circuito mas privado incluso restringido. El circuito de color amarillo es el que corresponde a los estudiantes y visitantes.



### centro de difusión como hito, urbano

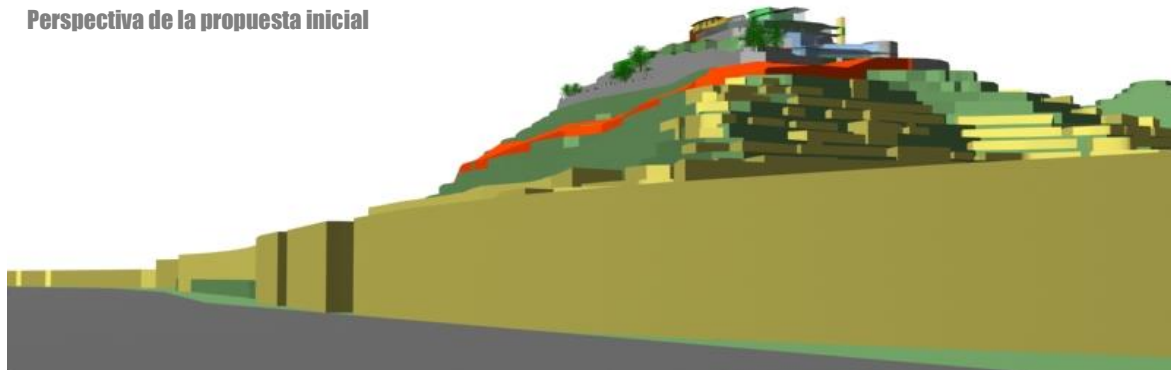
El terreno tiene amplias posibilidades de captar público. Se encuentra en altura y muy cerca de una vía importante de circulación metropolitana y en una zona popular de Lima. La actividad comercial entre las Av. Tupac Amaru y Panamericana atraen a gran publico de todo Lima Norte. El proyecto es un centro de difusión y por tal debe ser accesible y visible a nivel urbano. Debe atraer la atención visual de los transeúntes, no estar escondido sino exhibirse como una gran vitrina urbana, más aun si el terreno escogido lo permite.





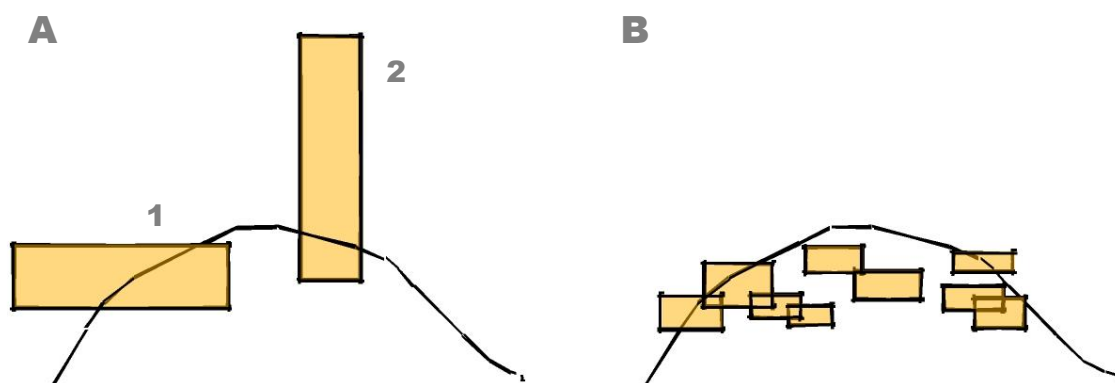
Si bien el esquema de organización de paquetes funcionales advierte que el proyecto se desarrollará en varios volúmenes y que el terreno no lo sujeta a disponer de un frente, el proyecto debe trabajar si el concepto de fachada. Y corresponde al frente que mira hacia el Oeste, hacia la Av. Tupac Amaru. El cerro permite que el local sea divisado desde las principales avenidas y gran distancia. Se convertirá en un hito que se suma a los ya existentes, como lo son el Mega Plaza o el SEANTI.

#### Perspectiva de la propuesta inicial



#### Composición volumétrica

El terreno se ubica en la cima de un cerro donde la pendiente se divide en 4 direcciones predominantes hacia las faldas del mismo. Para fines arquitectónicos el volumen o los volúmenes deben aprovechar las posibilidades que ofrece un terreno “difícil” ser coherentes con el contexto natural y entrar en comunicación con él. De esta manera podría decirse que no se debe utilizar un terreno en pendiente como si fuese plano, o peor aun convertirlo en plano.



(A) Aplicando el caso A-2 al terreno de tesis se observa que el volumen aparece puesto sobre el cerro como la torre Eiffel sobre Paris. El ejemplo mostrado es muy básico, una propuesta que podría tener más relación con el terreno podría ser una prolongación vertical del cerro en lugar de un objeto que se posa sobre el. El caso A-1 del volumen horizontal en volado podría decirse que si actúa coherente con la topografía puesto que se aprovecha de ella para generar la sensación de tensión del volumen con el cerro. Esta claro en este caso que el volado sin el cerro no tendría sentido. Por el contrario en el caso A-2 la torre bien podría edificarse en un terreno plano.

(B) La propuesta B se adapta con mas facilidad a la topografía del terreno. Y respeta el perfil del mismo. Actúa como un complemento de la naturaleza ocupándola, transformándola pero no dominándola.

Para fines del proyecto de tesis se adopta el partido B que imita el patrón de ocupación de los pobladores de las zonas altas. Transforman el contexto para habilitar sus viviendas. Sin embargo no modifican el perfil del cerro, lo conservan y permite sentir la topografía, en su recorrido y perspectivas. De este modo el proyecto intenta integrarse horizontalmente con sus pobladores, con su modo de urbanización y con su realidad. La configuración mono-volumétrica inspira respeto, institucionalidad e inhibe al usuario. El esquema disperso es menos agresivo y más flexible, se adapta espacialmente mejor al contexto. A la distancia el CDAU se percibirá como la coronación del cerro y no como una añadidura o como un elemento exterior que se posó sobre el cerro.

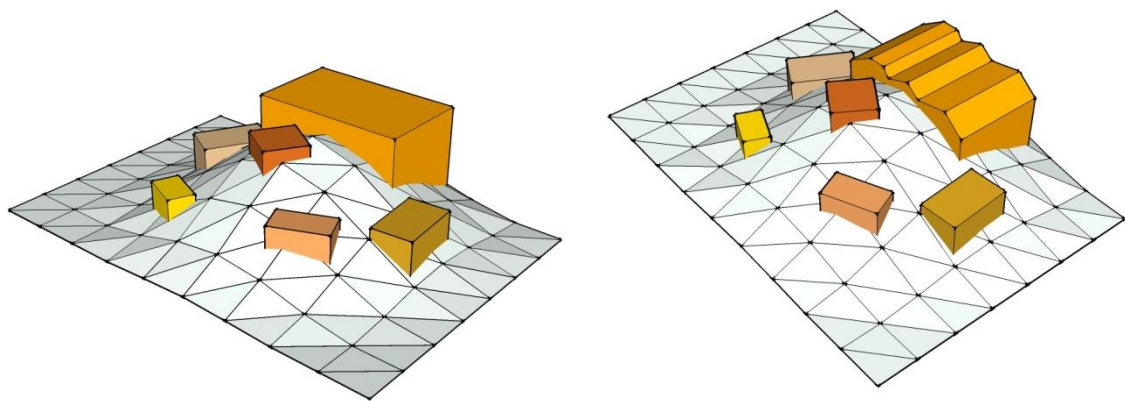
Uno de los imperativos del diseño es el aprovechamiento de los techos como área de cultivo hidropónico en lugar de ser únicamente depósito de cachivaches o más trágico aun si no es usada para nada, como ocurre en la mayoría de viviendas. De esa manera se difunde con un ejemplo real la posibilidad que tienen los visitantes de adaptar las azoteas de sus propios domicilios como área de producción de vegetales.



**Techos de un local comunal en Villa salvador**



Como se menciono anteriormente es necesario respetar el perfil del cerro. Los volúmenes de gran escala como auditorio o sala de usos múltiples deberían recibir un tratamiento que no se contraponga a las irregularidades del terreno. Para estos casos prácticamente se descarta la posibilidad de aprovechar sus segundos niveles ya que probablemente sus coberturas serían de material modular ligero. Entonces se optó por multiplicar las caras del techo, como cuando se pliega un papel como acordeón. Este tratamiento del techo obedece a razones meramente formales más no funcionales. Los techos plegados funcionarían como corona en la cima del cerro, evitando el efecto que causaría un techo plano es decir un cerro con la cima mutilada.



**Cima trunca**

El centro de difusión trata de entablar un diálogo horizontal con la población a la que asiste. El apunte muestra la configuración volumétrica del proyecto: volúmenes dispersos de escala humana, no monumental, aparentemente caótica como los barrios adyacentes y sin sacrificar la funcionalidad del proyecto. La ocupación de la cima del cerro también tiene un componente simbólico de legitimación de las invasiones espontáneas décadas atrás y que aun continua.



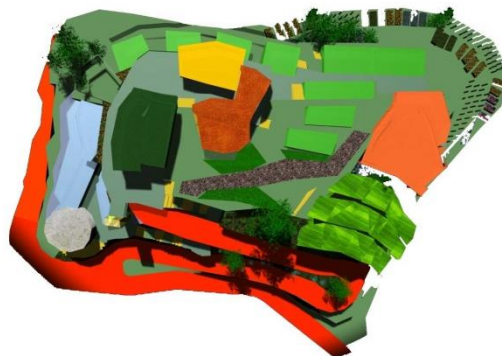
**Primer apunte desde el  
acceso vehicular**

#### 14.3.4. Primera propuesta:

Luego de hacer un estudio del terreno y el contexto del mismo en el *rationale*, se elabora un cuadro con las conclusiones del análisis FODA. Ambos análisis aparecen en el capítulo 14. Los partidos adoptados son la consecuencia de dicho estudio y deben reflejarse en el diseño final.

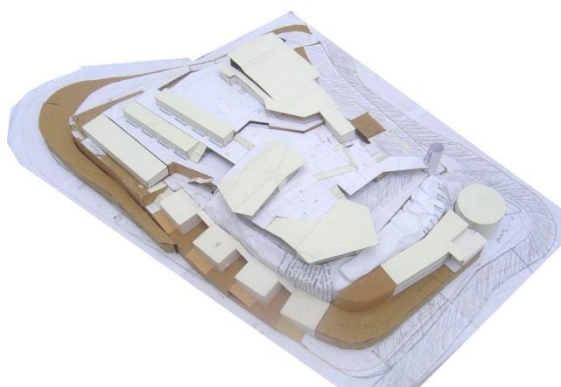


**Perspectiva de la propuesta inicial**

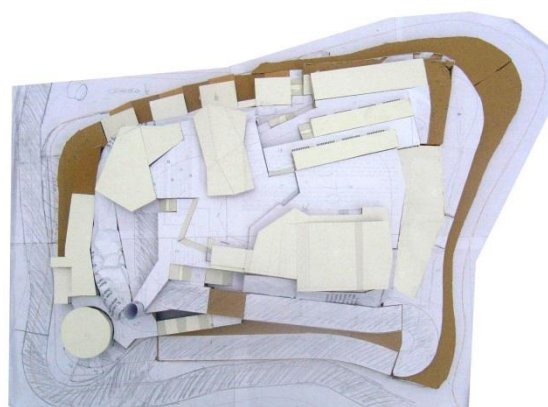


**Vista en planta**

La propuesta inicial se enmarco en los conceptos antes mencionados, sin embargo no cumplía eficientemente la totalidad de las aspiraciones. Se concluyo que se debía apartar el estacionamiento dentro del local. Poseía una escalera de acceso peatonal con una escala innecesaria. La ubicación de la agro-tienda la asilaba del reto de volúmenes y circulaciones. La ubicación de la biblioteca era muy pública a diferencia del auditorio que estaba muy alejada. La guardería no es funcional en 2 niveles. Finalmente no se percibe una articulación general de todos los volúmenes, no hay un patrón ordenador. Si bien se pretende imitar el carácter espontáneo de la ocupación popular del cerro, La dispersión y tratamiento de los volúmenes no permiten ser entendidos como parte de un único local. Por este motivo la propuesta inicial sufrió grandes cambios en su diseño y este fue evolucionando. Sin embargo los conceptos iniciales si se mantuvieron.



**Perspectiva de la propuesta inicial replanteada**



**Vista en planta**



En la imagen se ve la primera maqueta después del replanteamiento. Algunos de los volúmenes principales se racionalizan en su forma. Se elimina el estacionamiento y se hace más énfasis en el trabajo con la topografía. Así también se reajusta el programa para cumplir más eficientemente los objetivos iniciales del proyecto.

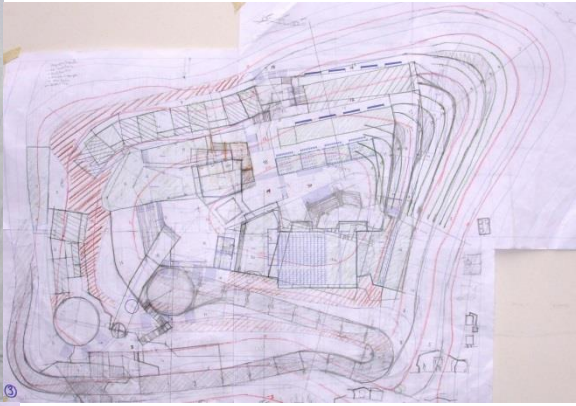
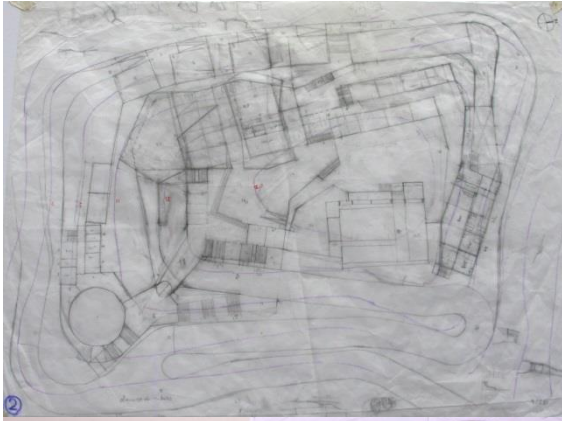


El proyecto y su relación con el entorno también sufrieron cambios. En las imágenes se ve la evolución del sistema de accesibilidad peatonal y vehicular. Se van definiendo los límites físicos del proyecto así como su relación con el entorno. Se establecen las dos playas de estacionamientos satélites y la instalación del funicular. También se idean formas para captar el interés de los transeúntes.



A continuación se presentan los planos borrador y la evolución de la propuesta desde su primer replanteo hasta el resultado final:



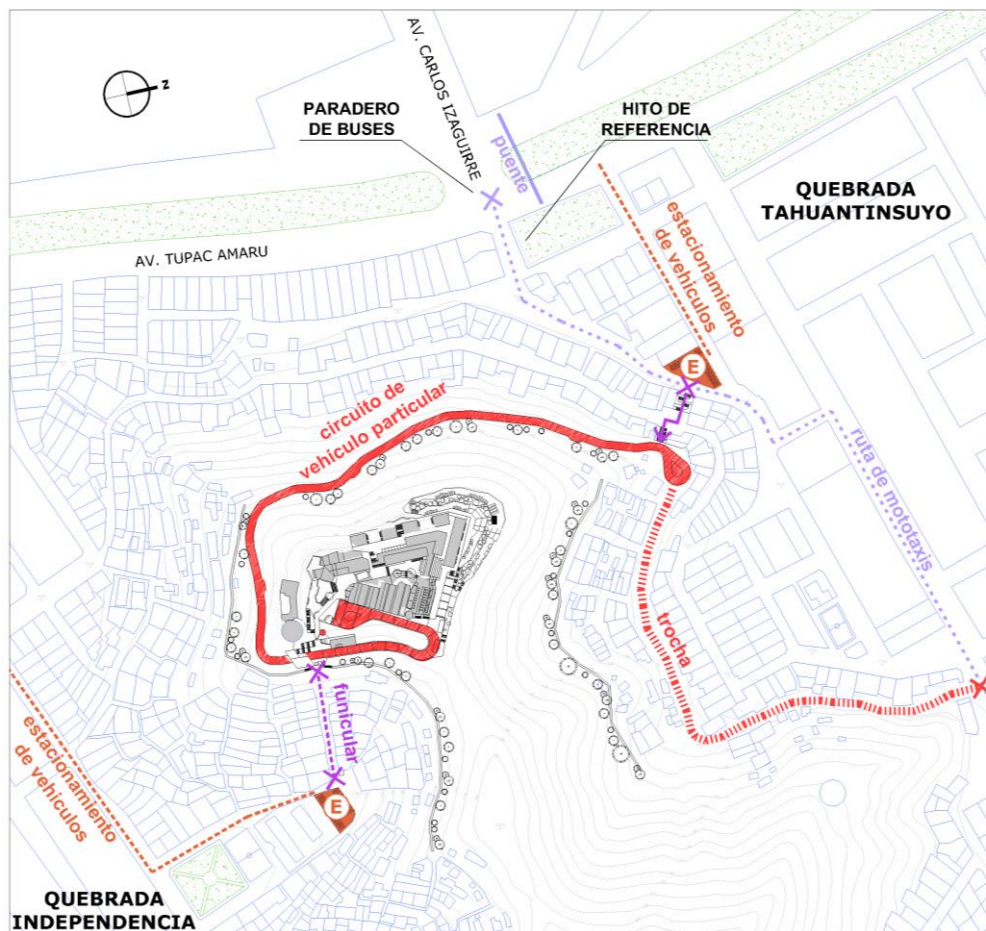


## **CAPITULO 15**

### **PROYECTO FINAL**

#### **15.1. ACCESO**

La distancia y la diferencia de alturas desde el flujo peatonal y vehicular hasta la ubicación del local en la cima del cerro desfavorecen la captación de público. Para ello es necesario brindar facilidades de acceso al público. Se propuso dos formas de ascender al local dependiendo del público si es peatón o chofer.



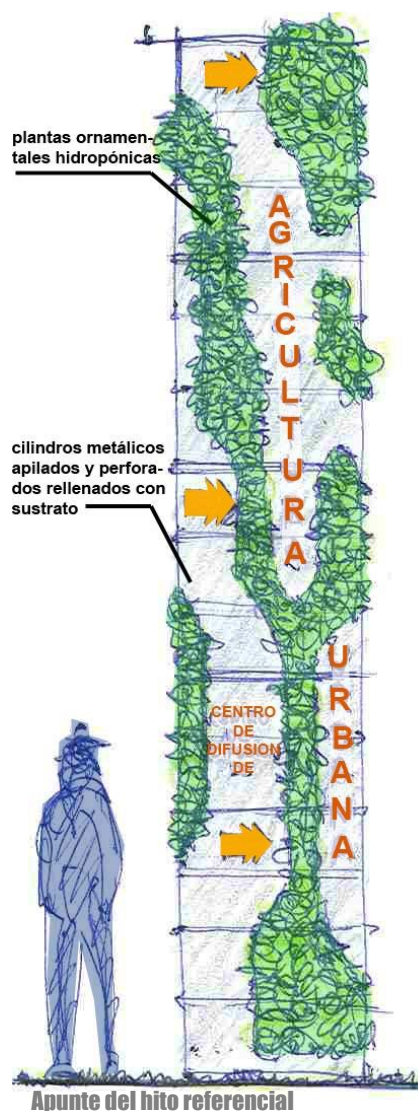


Si el visitante es peatón circulará por la Av. Tupac Amaru y llegara al cruce con la Av. Carlos Izaguirre donde se encuentra un puente peatonal.

En este cruce se inicia la franja de áreas verdes y deportivas paralelas a la Av. Tupac Amaru hacia el norte y, también se proyecta la instalación de un hito referencial que indique la ubicación del centro de difusión de agricultura urbana.

El hito esta compuesto por una serie de cilindros metálicos apilados. Son rellenos con sustrato y perforados en sus superficies para permitir el afloramiento de plantas ornamentales hidropónicas contenidas en los cilindros. La idea es llamar la atención de los transeúntes de un cruce de dos avenidas importantes utilizando materiales reciclados e indicar la dirección a tomar para llegar al Centro de Difusión.

Desde este punto una calle residencial conduce al visitante al pie del cerro. Esta calle forma parte de la ruta de circulación de moto-taxis de la quebrada Tahuantinsuyo. Debe estar acondicionada con árboles y diversa vegetación y tratamiento de pisos para que guíe intuitivamente al visitante. Ya al pie del cerro se inicia el ascenso al CDAU. Se sube 20 metros en una circulación de escaleras con una plaza de descanso intermedio. Luego se llega a un paradero de recojo de peatones sobre los 100 msnm.



Se plantea una circulación constante de 2 vehículos eléctricos que transportaran al público al local y los llevaran de regreso. Hasta el paradero llega la actual trocha carrozable del cerro. La vía de circulación del vehiculo eléctrico es una extensión de esta trocha y se eleva cortando la pendiente y codeando el cerro con una inclinación de 12.5%. Esta circulación que se inicia en el nor-oeste del cerro mirando hacia la Av. Tupac Amaru, ofrece un espectáculo visual de la ciudad y finaliza en su cara opuesta. En el recorrido esta previsto tres ensanchamientos de la vía en tramos derechos, esto facilita el cruce de



vehículos en sentidos opuestos. Finalmente los vehículos llegan a una plaza de maniobras donde dejarán a los pasajeros y subirán a los que deseen descender.

El segundo acceso es el que se inicia en el sur este del CDAU para visitantes que llegan en automóvil o que provienen de la quebrada de Independencia. Tienen conexión con un parque residencial y un colegio. Se planea la ubicación de un estacionamiento para 16 vehículos. Desde este nivel los visitantes ascenderán al local a través de un funicular que los conducirá hasta el puesto de control de ingreso al local. Desde aquí se puede subir a las instalaciones en un ascensor.

## **15.2. DISTRIBUCIÓN VOLUMÉTRICA**

El complejo se compone por una cadena ascendente de plazas en torno a la cual se ubican 4 grupos de actividades, a estas se añaden 2 más que por las actividades contenidas en ellas y por la topografía difícil no se integran fluidamente al resto del conjunto. Estos últimos corresponden a la guardería, hacia el sur del conjunto y la tienda y vestidores al sur este, estos 2 grupos se encuentran al mismo nivel de cota, inferior al resto del conjunto.

Los otros 4 grupos lo conforman; el primero: el auditorio y la sala de usos múltiples ubicado hacia el este. Adosada a él en el norte se ubica la biblioteca. Un tercer grupo lo conforman las aulas, talleres y laboratorios organizados en 3 niveles y en forma de L en el noroeste. En la parte baja de este grupo se halla el jardín agro-botánico. Por último el grupo compuesto por el restaurante y oficinas está en el lado oeste. La cadena de plazas se encarga de organizar las circulaciones.

La volumetría del conjunto toma como referencia el paisaje urbano circundante. Las viviendas de las laderas ubicadas desorganizadamente. La volumetría se presenta de manera similar y desagregada. El proceso de diseño ha logrado simplificar la disposición volumétrica en 3 ejes. De modo que siempre exista un orden que oriente a los usuarios dentro del local. Estos ejes son la simplificación de la morfología del cerro. Este presenta en sí una forma piramidal de 4 caras desiguales y de punta chata, 3 de estas caras, las más amplias, son los ejes reguladores del conjunto.

Las actividades que necesitan más iluminación, las oficinas y aulas, están ubicadas en el eje oeste, con vista hacia el mar. Esto también implica un fuerte soleamiento en las tardes de verano. Sin embargo es controlable utilizando parasoles. Por el contrario el auditorio y la sala de usos múltiples, que son volúmenes ciegos se ubican hacia el eje este. Parte de las aulas y laboratorios están contenidas en el eje norte sin problemas de soleamiento.



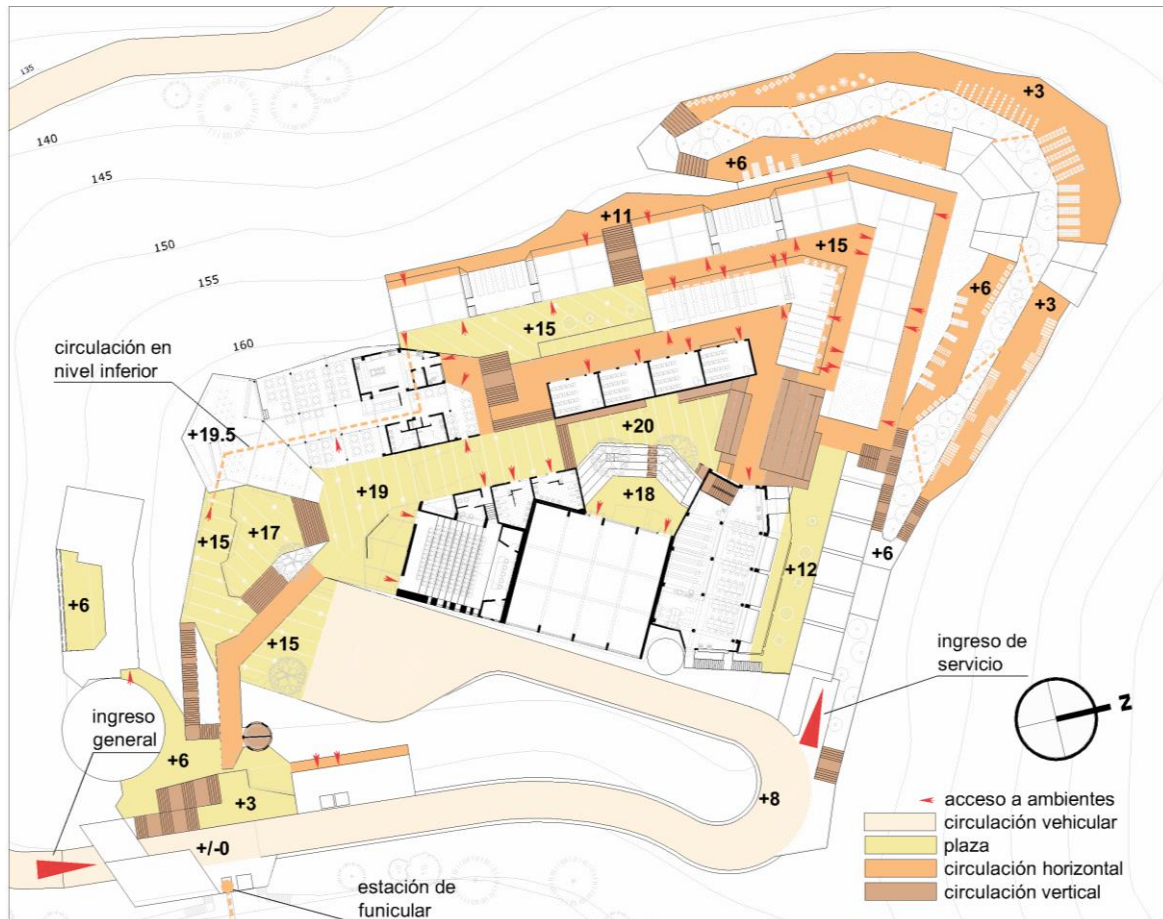
### 15.3. CIRCULACIONES Y ACCESOS INTERNOS

Como se muestra en el esquema hay un acceso principal por donde ingresan todos los tipos de usuarios: personal de servicio, visitantes, personal docente, administrativo, público en general, etc. En este ingreso se encuentra un paradero para que el vehículo recoja pasajeros, la estación del funicular una caseta de control y el acceso al ascensor. Tras este ingreso el acceso de servicio se ubica en el NPT +8m. Igualmente en este nivel se encuentra un acceso alternativo al parque agro-botánico.

El resto de usuarios del local llegan hasta el paradero final en el NPT +15m. donde el vehiculo da la vuelta de retorno y donde también sale la gente del ascensor. En este nivel se puede acceder al hall de información y el área administrativa. De otro lado se puede ascender a una plaza intermedia sobre el NPT +17m. y luego a una plaza principal en el NPT +19m. Este espacio articula al restaurante y el auditorio. Parte del área es utilizada como foyer del auditorio.

Se continúa ascendiendo para llegar a otra plaza sobre el NPT +20m. que conduce a teatro al aire que también sirve como foyer de la sala de usos múltiples anexa y en un nivel inferior sobre el NPT +18m. Si se continua subiendo se llega a otra plaza sobre lo que es el techo de la biblioteca en el NPT +21m..

Luego las demás circulaciones son descendentes con amplias escaleras que conducen a una plaza que pertenece a la zona de aulas y talleres. Una serie de corredores en diferentes niveles distribuyen los flujos a las diferentes aulas. De otro lado en el lado norte se encuentra un circuito de circulaciones en rampa destinada al uso de minusválidos o transporte de insumos en carretillas.

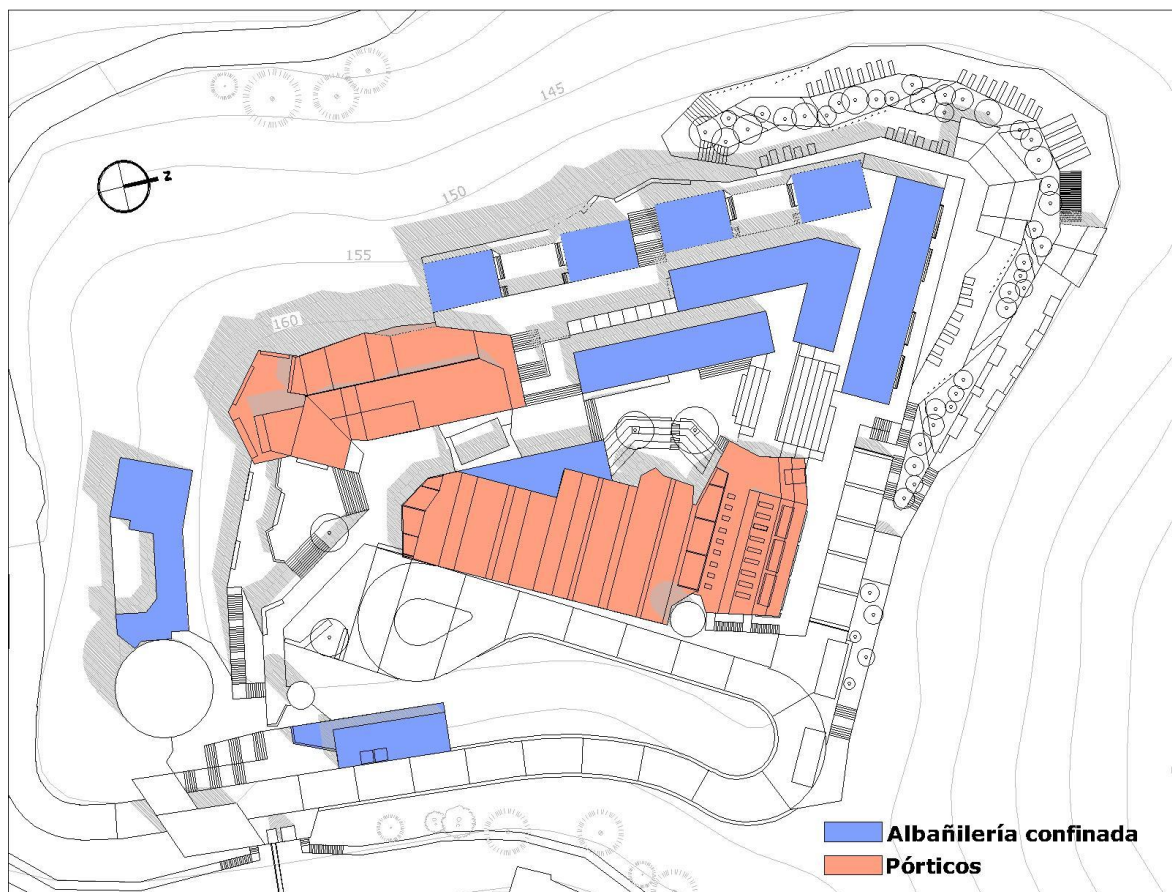


#### 15.4. PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL

*El sistema estructural del complejo es convencional, se utilizan dos sistemas dependiendo de las características físicas del volumen:*

***Sistema de albañilería confinada***, es decir muros de albañilería y columnas y vigas de amarre en volúmenes sencillos de dimensiones relativamente pequeñas: aulas, laboratorios, guardería, tienda y servicios.

***Sistema de pórticos***, es decir viga y columna, en espacios que requieren de mayor flexibilidad en la distribución interior como el de la zona administrativa, restaurante y la biblioteca. También se aplicara el mismo sistema en ambiente que requieran grandes luces como el auditorio la sala de usos múltiples.



## 15.5. LENGUAJE ARQUITECTÓNICO

Primero se establece el criterio en la utilización de los materiales y a que fin obedece. Se distinguen dos conceptos contrapuestos, el funcional y el estético/simbólico:

**El criterio funcional:** corresponde a los materiales usados en el interior de los volúmenes, al acabado de los pisos, techos, muros interiores. En este caso prima la necesidad funcional, es decir qué material resulta más adecuado y también económico para el uso que recibirá.

**El criterio estético/simbólico:** corresponde a los exteriores, coberturas recubrimientos, pisos exteriores, etc y son los que conformaran el lenguaje arquitectónico del conjunto. Este responderá a un fin estético que utiliza la simbología para comunicarse e identificarse con el usuario, con el habitante popular de Lima Norte.

Para el caso, se adopta un lenguaje que permita una relación horizontal, que el ciudadano se identifique con el local y lo haga suyo, lo mantenga, lo utilice y lo explote.

El arquitecto Frank Gehry manejo múltiples conceptos relacionados a la condición de los materiales humildes (Anexo 4).

Gehry nos habla de enaltecer los materiales humildes, no depreciar los materiales de deshecho (basura) reutilizarlos o inventarles nuevos usos. También se identifica con los marginales y desplazados ya que el también tuvo esos orígenes. Rescata la belleza accidental de la "ciudad desparramada". Los habitantes del las zonas altas de Independencia aplican los conceptos desarrollados por Gehry en su arquitectura. Y esto no es exclusividad de Gehry o del distrito de Independencia sino es común denominador de las personas económicamente menos favorecidas en cualquier parte del mundo. Gehry sin embargo fue capaz de rescatar esas ideas de la arquitectura popular y elevarlas al nivel de la "arquitectura oficial"

Por estos motivos F.O.G. representa una influencia importante a las ya mencionas para elaborar un lenguaje coherente con el contexto en el que se edifica. Se pueden desprender ciertos concepto ordenadores que ya se manejaban en le proceso del diseño volumétrico.



**Materiales prefabricados:** ampliamente utilizado en la zona, materiales que se puedan desmontar y reutilizar.



**Materiales humildes:** “la belleza mas alta no proviene los materiales lujosos” FOG. Debe resaltarse que los pobladores se sientan orgullosos de lo que son y de lo que hacen para salir adelante. Y ello se refleja en la creatividad que explotan para edificar sus viviendas.



**Reciclaje:** uso múltiple de materiales, darle a los materiales usos diferentes a los que se les conoce tradicionalmente.



**Extensión de piezas,** es un recurso simbólico en el CDAU sin embargo es un recurso funcional entre los habitantes de la zona, ya que las piezas y materiales utilizados que reciclan no son cortados sino se mantienen con su dimensión original teniendo en cuenta que su estado es provisional y que probablemente sería utilizados otra vez para una finalidad diferente.



**“Gehrysmo” popular:** conceptualizar un lenguaje acorde con las manifestaciones de ocupación popular y edificación.



**Low tech:** es una idea ampliamente utilizada en los sectores populares. Simplemente consiste en utilizar métodos económicos, simples y eficientes para resolver un problema resuelto por la alta tecnología. *Low tec* no es lo opuesto a *high tech* sino su versión alternativa y popular.



**Low tech**



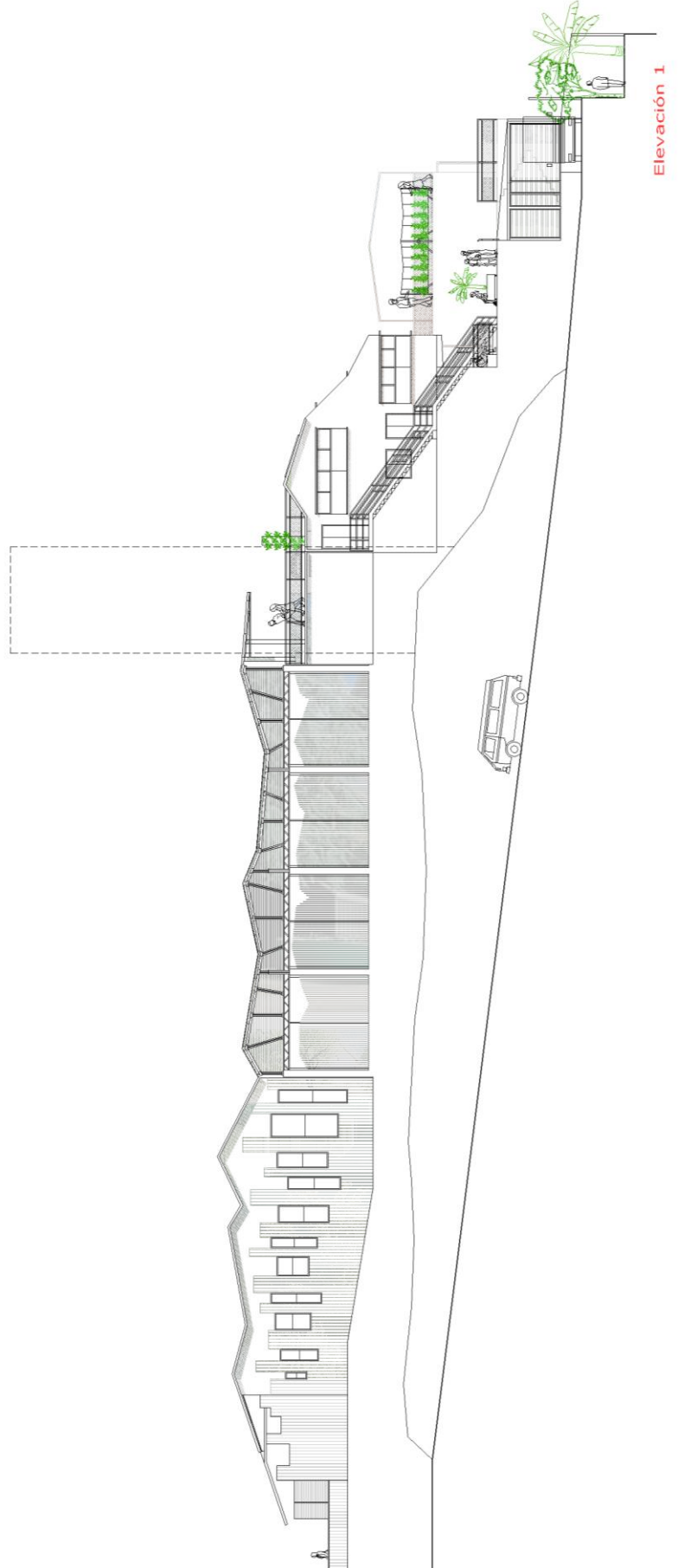
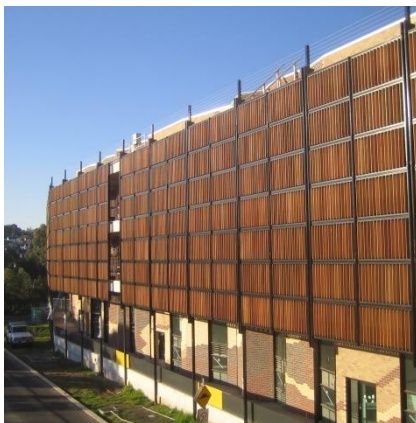
**High tech**

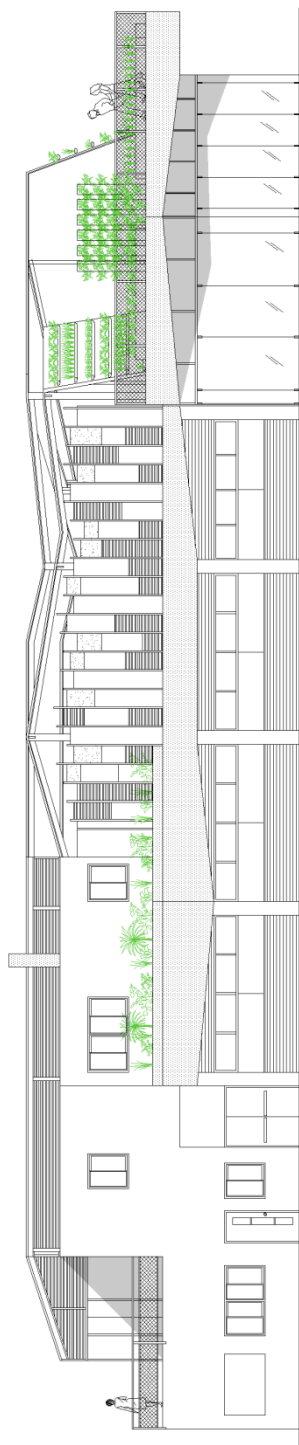
**Malla captadora de bruma**



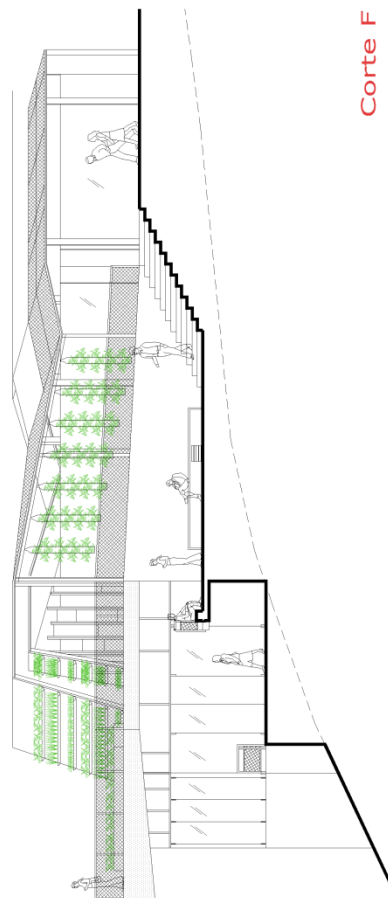


**Imágenes que construyen el**

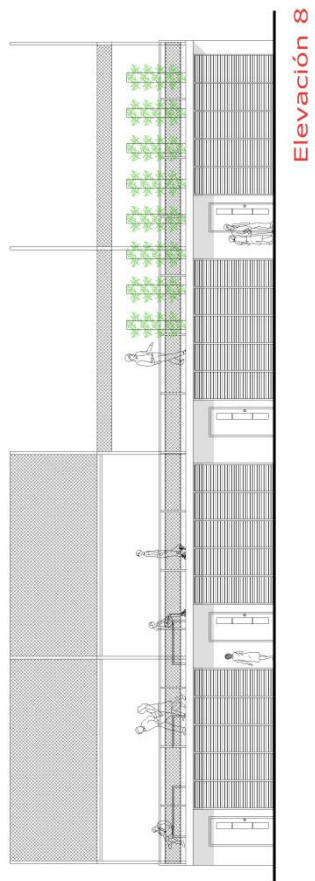
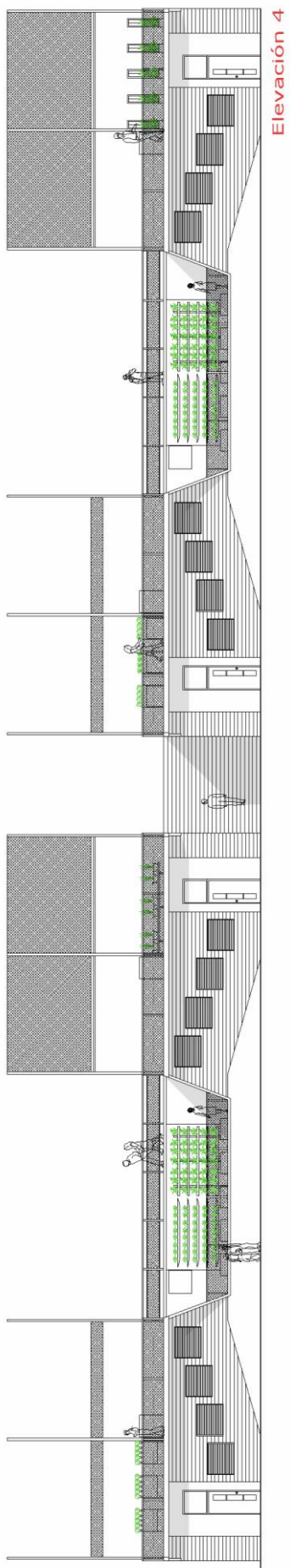




Elevación 5



Corte F



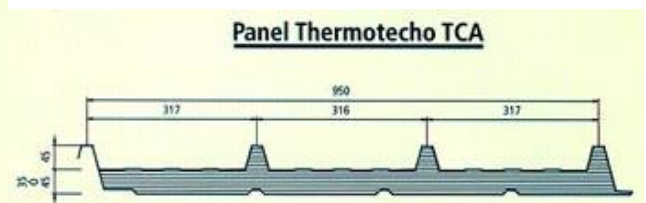
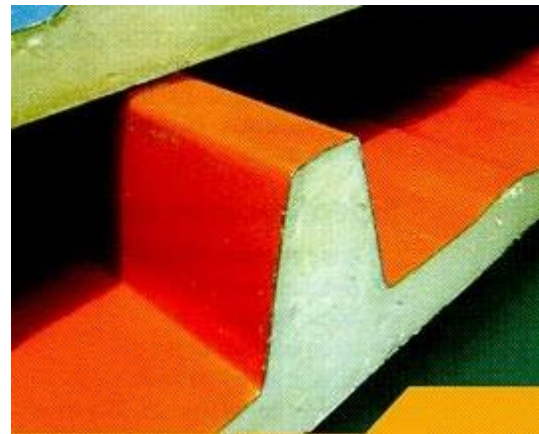
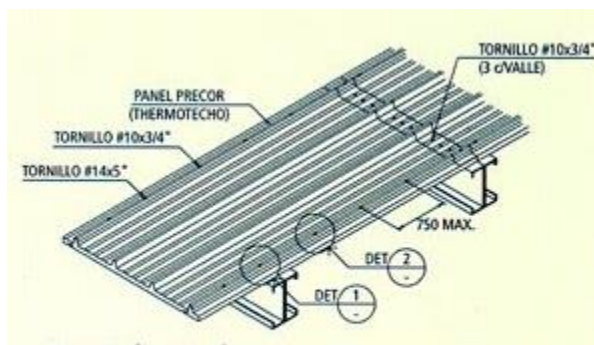
## 15.6. MATERIALES

Dentro de los materiales utilizados se hace énfasis en los utilizados para conformar el lenguaje arquitectónico según los conceptos antes mencionados. De otro lado también se hace referencia a los materiales que responden a necesidades estructurales.

### Materiales prefabricados:

## Thermotecho TCA

Este material se propone para la cobertura del auditorio. Fabricada por Precor, consiste en un panel termo-acústico compuesto por dos laminas exteriores de acero zincalum pre-pintado y un alma de espuma rígida de poliuretano de alta densidad e inyectada a



presión.

Tiene un perfil trapezoidal en su lámina que actúa como elemento de cubierta. Mientras que su lámina inferior ligeramente moleteada funciona como cielo raso arquitectónico para el interior de la edificación.

La plancha es útil en edificaciones que requieran de aislamiento térmico o acústico. Son recomendables para la construcción prefabricada debido a su rigidez y facilidad de instalación. Entre sus ventajas estan.

Aislamiento: gran capacidad de aislamiento térmico y acústico debido a la espuma inyectada a presión.

Funcional: solución integral de cubierta de cielo raso en un solo montaje.

Acabado: completa línea de accesorios, sellos y fijaciones.



Economía: reduce notoriamente los tiempos de construcción.

Fabricados a la medida: se fabrican en diferentes longitudes según los requerimientos del proyecto agregando estética y ahorro ya que se necesitan menos traslapes.

Resistencia: elevada resistencia estructural y poco peso.

Ancho útil: 950 mm.

Largo máximo: 12 m.

Peralte: 70, 80, 90 mm.

Espesor de espuma: 25, 35, 45 mm.

Espesor de plancha de acero 0.5 mm.

**TABLA DE CARGAS ADMISIBLES**

Cargas Admisibles (kg/m<sup>2</sup>)

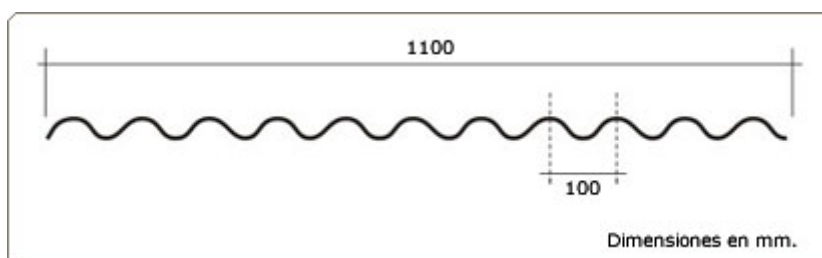
Panel	Peso (Kg/m <sup>2</sup> )	Espesor (mm)		Distancia entre apoyos (m)					
		Espuma	Total	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
TCA - 704	8.5	25	70	323	182	116	81	59	45
TCA - 804	11.0	35	80	554	311	199	138	102	78
TCA - 904	11.5	45	90	726	409	261	182	133	102

De sus características se consideran las más útiles para el auditorio: sus propiedades acústicas, la disponibilidad de planchas a la medida del proyecto, la ligereza del material y su facilidad de montaje y finalmente su aspecto como material prefabricado con colores sólidos y fuertes.

#### **Plancha ondulad transparente de policarbonato, perfil 4**

Se propone para la cobertura de la sala de usos múltiples. En este ambiente se quiere acondicionar para actividades que necesiten de gran público o que contengan actividades que necesiten de mayor área como ferias, exposiciones, talleres especiales, etc. Por tal motivo se considera necesario el uso de un material translucido que permita aprovechar la luz natural del día y además que sea ligero y desmontable para no sobrecargar sus estructuras que debe cubrir grandes luces.

El material es fabricado por Eternit y se trata de una plancha ondulada rígida de alta calidad que se caracteriza por su elevada resistencia



contra impactos, transparencia, ligereza y versatilidad. Cuenta con un 90% de policarbonato transparente que es ideal para acristalamiento de techos en edificios industriales, agrícolas y de entretenimiento. Resulta fácil de instalar y manipular.

Color	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Peso Aprox (Kg)	Largo útil m	Ancho útil m	Area útil m2
Transparente	025501	1.83	1.10	0.8	1.85	1.69	1.00	1.69
Transparente	025610	2.44	1.10	0.8	2.52	2.30	1.00	2.30

#### Ventajas:

Alta resistencia a impactos

Transmisión de luz hasta 89%.

Fácil instalación

Protección contra rayos ultravioletas

Resistente a temperaturas extremas: -40 a 100 °C.

Contribuye al ahorro de energía eléctrica

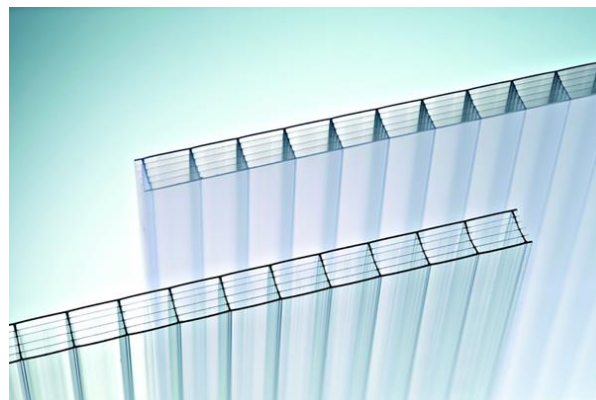
Durable y resistencia climatológica.




El material asegura la protección contra los rayos ultravioletas pero permite una transmisión de luz del 89% esto crea condiciones al ambiente para ser utilizado si se requiere como invernadero.

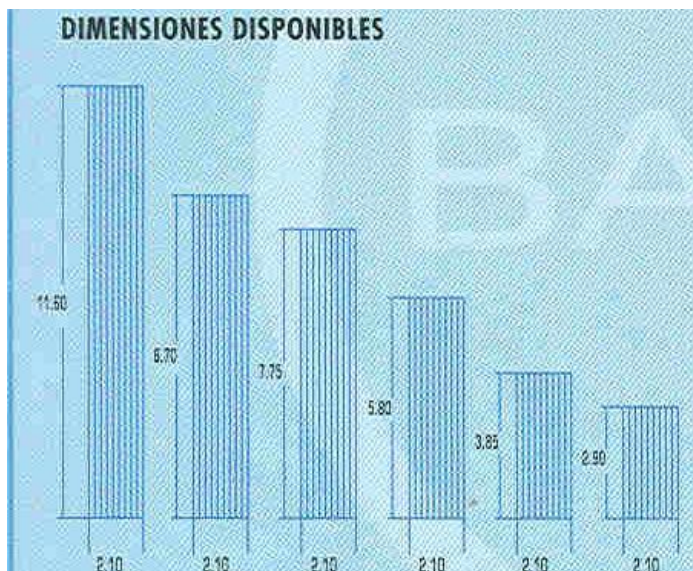
#### Planchas de policarbonato alveolar:

Se utilizara en la cobertura del restaurante sostenido por una estructura metálica. El materia esta fabricado con la resina más resistente en la actualidad, es 250 veces más resistente que el vidrio y 8 veces mas resistentes que el acrílico. Es usado en coberturas, separadores de ambientes y muebles en general.



También tiene alta transmisión de luz, peso ligero, es resistente al fuego, refracción luminosa y protección contra los rayos UV. Colores: Transparente, blanco hielo, blanco, bronce, azul. Dimensiones y características:

PROGRAMA DE PLANCHAS ALVEOLARES								
PERFIL	ESPESOR en mm	Peso en Kg/m <sup>2</sup>	ANCHO en mm	COLORES	VALOR k en W/m <sup>2</sup> K	BAJO PEDIDO	RADIO MINIMO DE CURVATURA	TRANSMISION DE LUZ
	4	0.8	2.100	incoloro ice blanco	4.1		0.70	Incoloro 80-90%
	6	1.3	2.100	incoloro ice blanco bronce	3.7		1.05	
	6	1.3	2.100	incoloro ice blanco bronce	3.6	no drop	1.05	Ice 35-40%
	8	1.5	2.100	incoloro ice blanco bronce	3.6		1.40	Blanco 20-30%
	8	1.7	2.100	incoloro	3.3	no drop	1.40	Azul Bronce Verde 40-45%
	10	1.7	2.100	incoloro ice blanco bronce	3.1		1.75	
	10	2.0	2.100	incoloro ice blanco bronce	3.1	no drop	1.75	



PRESENTACION		
Las placas de Policarbonato de Bayer - tipo Makrolon - tienen presentaciones por cada diseño.		
ALVEOLAR	MACIZO	CORRUGADO
		
DIMENSION: 2.10X11.60	2.05X3.05	0.92X5.80
ESPESOR: 4,6,8,10,16mm	2 - 12mm	5mm
APOYOS REQUERIDOS		
ESPESOR	ESPARCIMIENTO ENTRE APOYOS	
4	0.60 mts	
6	0.75 mts	
8	0.90 mts	
10	1.05 mts	
16	1.20 mts	

### Plancha corrugada de aluminio:



Este material se utiliza simplemente con fines estéticos como enchape de muros en el volumen de servicios y en los muros exteriores de la administración como enchape. El material es una plancha ondulada de aluminio. Entre sus características y ventajas se encuentran:



Liviano: Pesa 1/3 con respecto al acero galvanizado y 1/10 de las laminas de asbesto o fibrocemento. Permitiendo un ahorro significativo en la estructura a instalar.

Más Fuerte y Durable: Soportan mejor los golpes y la intemperie.

Resistente a la corrosión: Por su composición resisten a la corrosión y a ambientes de alto grado de salinidad y humedad.

Interior Fresco: Rechazan mas de un 75% de los rayos solares, ofreciendo el máximo coeficiente disipador de calor.

Higiénicas: El aluminio no absorbe sabores, olores o humedad, es totalmente aséptico. Asimismo, no es toxico ni cancerigeno.

Incombustible: A diferencia del plástico, el fibrocemento o el fierro pintado, las coberturas de aluminio no son combustibles.

Cero Mantenimiento: No requieren pintura ni soldadura para evitar la corrosión.

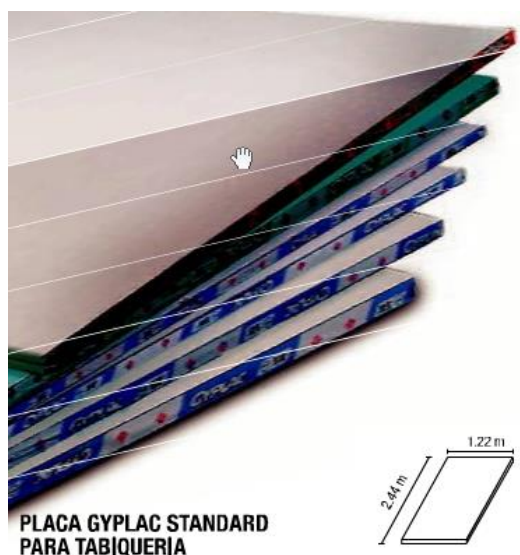
Reciclables: A diferencia del plástico, el fibrocemento o el fierro pintado, las coberturas de aluminio si son reciclables; agregando valor real a la inversión.

<i>ESPESTORES</i>	<i>: De 0.25 mm hasta 1.6mm</i>
<i>ANCHO ÚTIL</i>	<i>: 1.10 m</i>
<i>LARGO</i>	<i>: Hasta 4.00 m</i>

### ***Drywall***

El material será utilizado en el interior del auditorio para los detalles especiales de los muros y en en los cielos rasos del mismo ambiente o de la administración.

Una adecuada combinación de diferentes materiales, componen este Sistema, los perfiles de acero galvanizado que forman una estructura sobre la cual se instalan las placas de yeso, además los tornillos, elementos de unión de los perfiles metálicos y de fijación de las placas, finalmente los materiales para el acabado de las juntas interiores como la pasta para juntas y la cinta de refuerzo de papel. Las principales ventajas que ofrece el Sistema de Construcción en Seco DRYWALL, son su rapidez de ejecución, gran versatilidad, menor peso sobre estructuras existentes, limpieza y un menor costo que los sistemas tradicionales.



La placa esta compuesta de yeso bihidratado con aditivos especiales, cuyas caras se encuentran revestidos con un papel especial de fibra celulosa altamente resistente. No obstante su uso esta restringido a interiores. Ventajas y propiedades:

**Liviano:** Su peso de 25 Kg/m<sup>2</sup> aprox. Una plancha de drywall equivale a 2.98 m<sup>2</sup>.

**Fácil instalación:** las instalaciones eléctricas, telefónicas, de cómputo, sanitarias, etc. van empotradas y se arman simultáneamente con las placas.

**Versátil:** El producto permite desarrollar cualquier tipo de proyecto arquitectónico, ya sea volúmenes especiales, cielos rasos o tabiquería ligera.

**Recuperable:** el 80% del material para ser empleado nuevamente

**Térmico:** evita pérdidas de energía en lugares con aire acondicionado o calefacción gracias a su conductibilidad térmica de 0.38 Kcal/mh<sup>o</sup>c.

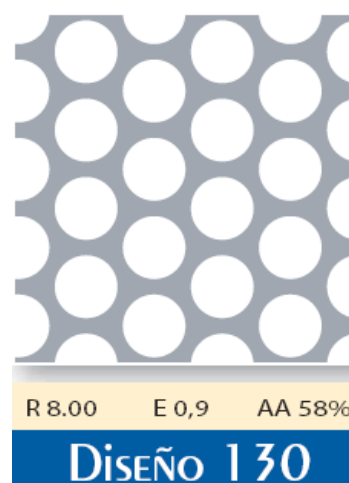
**Incombustible:** están compuestas por un 20% de agua cristalizada que al entrar en contacto con fuego, liberan el líquido evitando así su propagación.

**Acústico.** La ASTM (E90-75) califica al drywall como un material altamente acústico.

PLACA	CÓDIGOS	LARGO (m)	ANCHO (m)	ESPESOR (mm)	PESO ( kg. ) total kg. unitario kg/m <sup>2</sup>		APLICACIONES
Standard (ST)	041053	1.22	2.44	7,9 ( 5 / 16" )	17,61	5,91	Paredes y revestimientos Cielos rasos en interiores
	041055	1.22	2.44	9,5 ( 3 / 8" )	21,46	7,2	
	041057	1.22	2.44	12,7 ( 1 / 2" )	28,31	9,5	
	041059	1.22	2.44	15,9 ( 5 / 8" )	35,76	12,0	
Resistencia al fuego (RF)	042053	1.22	2.44	12,7 ( 1 / 2" )	31,89	10,7	Paredes y revestimientos de alta resistencia al fuego
	042054	1.22	2.44	15,9 ( 5 / 8" )	38,14	12,0	
Resistencia a la humedad (RH)	042051	1.22	2.44	12,7 ( 1 / 2" )	28,31	9,5	Paredes y revestimientos en zonas de alta concentración de humedad
	042055	1.22	2.44	15,9 ( 5 / 8" )	35,76	12,0	

## Planchas metálicas

Se usara en la fachada oeste en el volumen como elemento de visera para proteger las ventanas de la zona administrativa que miran al oeste y también como elemento de composición en la fachada y en el recubrimiento de la chimenea de la cocina con fines estéticos. El material, una plancha de acero con bajo carbono perforado, tiene múltiples aplicaciones: complemento en cercos, puertas, barandas, escaleras, paredes y techos acústicos, en la construcción de tabiques, el revestimiento de ascensores y en fabricación de muebles, etc. Entre sus Ventajas:



Muy maleables: permiten operaciones de corte y doblado sin dificultad.

Resistentes: rígidas y de gran duración, porque no tienen punto de unión ni soldadura.

Permiten la ventilación y transparencia en ambientes cerrados.

Tienen gran capacidad de absorción del sonido.

Se comercializan en planchas con dimensiones de 1220 x 2440 mm. y espesores de 0.9 mm. Existe variedad en el patrón de perforación y dimensiones de las aberturas. Por su ligereza y porcentaje de abertura se elige el diseño 130.

### Planchas de metal expandido

Se usan en la instalación de las barandas de todo el complejo.

El material con apariencia de malla permite una gran variedad de aplicaciones debido a sus diversas presentaciones:

LIVIANAS: resulta útil para fines decorativos, tabiques, revestimientos, mallas, radiantes, filtros y audio, etc.

MEDIANAS: Ideal para cielorrasos, escalones, barandas, divisiones, protecciones y usos decorativos.

PESADAS Y EXTRAPESADAS: Se destacan por soportar grandes cargas con mínima de flexión, ya sean concentradas o uniformemente repartidas.



Para la fabricación de las verandas se selecciona el modelo D10 por ser ligera y tener la abertura requerida por el proyecto.

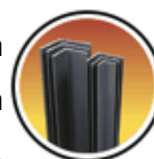
Designación	DM	E	N
	102	3,2	3,0
Peso Kg	12,8		
Dimensión	1245 x 2440		
D10 / D10G			

### Perfiles estructurales

Existe amplia variedad de formas de perfiles y sus respectivas dimensiones de acero:

### Ángulos estructurales

Producto de acero laminado en caliente cuya sección transversal está formada por dos alas de igual longitud, en ángulo recto. Es usado en la fabricación de estructuras de acero para plantas industriales, almacenes,



techados de grandes luces, industria naval, carrocerías, torres de transmisión. También se utiliza para la fabricación de puertas, ventanas, rejas, etc.

Se produce en longitudes de 6 metros. Se suministra en paquetes de 4 TM, los cuales están formados por 4 paquetes de 1 TM c/u.

Dimensiones (mm)	Peso Estimado	
	kg/m	kg/6m
20 x 20 x 2.5	0.736	4.416
20 x 20 x 3.0	0.871	5.226
25 x 25 x 2.5	0.932	5.592
25 x 25 x 3.0	1.106	6.636
25 x 25 x 4.5	1.606	9.636
25 x 25 x 6.0	2.070	12.420
30 x 30 x 2.5	1.128	6.768
30 x 30 x 3.5	1.341	8.046
30 x 30 x 4.5	1.959	11.754
30 x 30 x 6.0	2.541	15.246
100 x 100 x 6.0	9.234	55.458
100 x 100 x 10.0	15.011	90.066
100 x 100 x 12.0	17.801	106.806

Dimensiones (pulg.)	Peso Estimado		
	lb/pie	kg/m	kg/6m
1 1/2 x 1 1/2 x 1/8	1.230	1.830	10.983
1 1/2 x 1 1/2 x 3/16	1.800	2.679	16.072
1 1/2 x 1 1/2 x 1/4	2.340	3.482	20.894
1 3/4 x 1 3/4 x 1/8	1.440	2.143	12.858
1 3/4 x 1 3/4 x 3/16	2.120	3.155	18.929
1 3/4 x 1 3/4 x 1/4	2.770	4.122	24.733
2 x 2 x 1/8	1.650	2.455	14.733
2 x 2 x 3/16	2.440	3.631	21.787
2 x 2 x 1/4	3.190	4.747	28.483
2 x 2 x 5/16	3.920	5.834	35.002
2 x 2 x 3/8	4.700	6.994	41.966
2 1/2 x 2 1/2 x 3/16	3.070	4.569	27.412
2 1/2 x 2 1/2 x 1/4	4.100	6.101	36.609
2 1/2 x 2 1/2 x 5/16	5.000	7.441	44.645
2 1/2 x 2 1/2 x 3/8	5.900	8.780	52.681
3 x 3 x 1/4	4.900	7.292	43.752
3 x 3 x 5/16	6.100	9.078	54.467
3 x 3 x 3/8	7.200	10.715	64.289
3 x 3 x 1/2	9.400	13.989	83.932

### Angulo de alta resistencia grado 50

Es usado en la fabricación de estructuras de acero de alta resistencia y poco de peso, tales como torres de transmisión, vigas, viguetas, pórticos de celosía. También se utiliza en plantas industriales, almacenes, techados de grandes luces, industria naval, carrocerías, etc.



Dimensiones (pulg.)	Peso Estimado		
	lb/pie	kg/m	kg/6m
2 x 2 x 3/16	2.440	3.631	21.787
2 x 2 x 1/4	3.190	4.747	28.483
2 1/2 x 2 1/2 x 3/16	3.070	4.569	27.412
2 1/2 x 2 1/2 x 1/4	4.100	6.101	36.609
3 x 3 x 1/4	4.900	7.292	43.752
3 x 3 x 5/16	6.100	9.078	54.467

Se produce en longitudes de 6 metros. Se suministra en paquetes de 4 TM, los cuales están formados por 4 paquetes de 1 TM c/u.

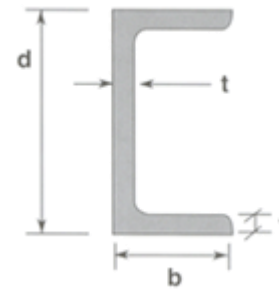
### Canales U





DESIGNACION	DIMENSIONES			PESO ESTIMADO	
	(d)	(b)	(t)	kg/m	kg/6 m
2" x 2.58 lbs/pie	50.8	25.4	4.75	3.84	23.04
3" x 4.10 lbs/pie	76.2	36.4	4.30	6.10	36.60
3" x 5.0 lbs/pie	76.2	38.0	6.55	7.44	44.64
4" x 5.4 lbs/pie	101.6	40.3	4.65	8.04	48.24
6" x 8.2 lbs/pie	152.4	48.8	5.10	12.20	73.20
8" x 11.5 lbs/pie	203.2	57.4	5.60	17.11	102.70
10" x 15.3 lbs/pie	254.0	66.0	6.10	22.77	136.60

Producto  
de  
acero  
laminado  
caliente  
sección  
tiene la  
forma de

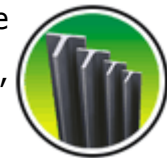


de  
en  
cuya  
U.

Se produce en longitudes de 6 metros. Se suministra en paquetones de 4 TM, los cuales están formados por 4 paquetes de 1 TM c/u.

### Tee

Producto de acero laminado en caliente de sección en forma de T. Se produce en longitudes de 6 metros. Se suministra en paquetones de 4 TM, los cuales están formados por 4 paquetes de 1 TM c/u.



DIMENSIONES (pulg.)	PESO ESTIMADO	
	kg/m	kg/6 m
1 1/4 x 1 1/4 x 1/8	1.54	9.25
1 1/2 x 1 1/2 x 1/8	1.84	11.04
1 1/2 x 1 1/2 x 3/16	2.72	16.32
2 x 2 x 1/4	4.97	29.82

DIMENSIONES (pulg.)	PESO ESTIMADO	
	kg/m	kg/6 m
20 x 20 x 3.0	0.88	5.28
25 x 25 x 3.0	1.10	6.60

### Viga H

Perfil de acero laminado en caliente cuya sección tiene la forma de H. Se usa en la fabricación de elementos estructurales como vigas, columnas, cimbras metálicas, etc. También utilizadas en la fabricación de estructuras metálicas para edificaciones, puentes, barcos, almacenes, etc. Se comercializa en longitudes de 20 pies (6 096 mm). Se suministra en unidades.

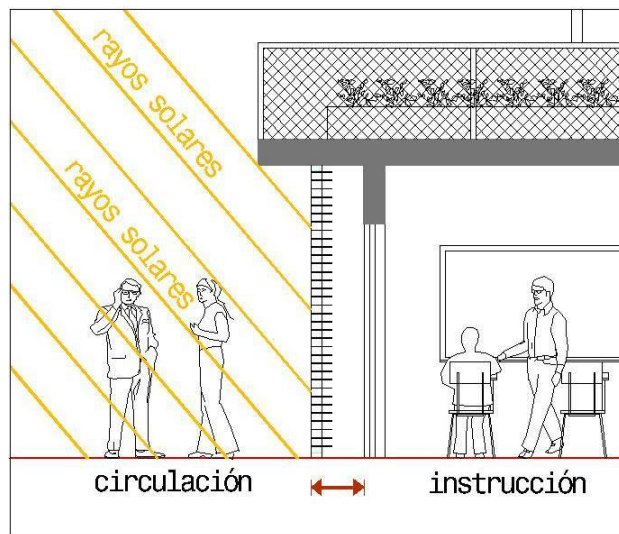


DESIGNACION	AREA (pulg <sup>2</sup> )	DIMENSIONES (pulg)				PESO ESTIMADO	
		Altura	Espesor Alma	Largo del ala	Espesor del ala	Kg/m	Kg. por 20 pies
W 4"x13 lbs/pie	3.83	4 1/8	1/4	4	3/8	19.34	117.9
W 6"x15 lbs/pie	4.43	6	1/4	6	1/4	22.32	136.0
W 8"x31 lbs/pie	9.13	8	5/16	8	7/16	46.12	281.1
W 10"x49 lbs/pie	14.40	10	5/16	10	9/16	72.91	444.4

## 15.7. ELEMENTOS ESPECIALES DE LA COMPOSICIÓN

### Parasol.

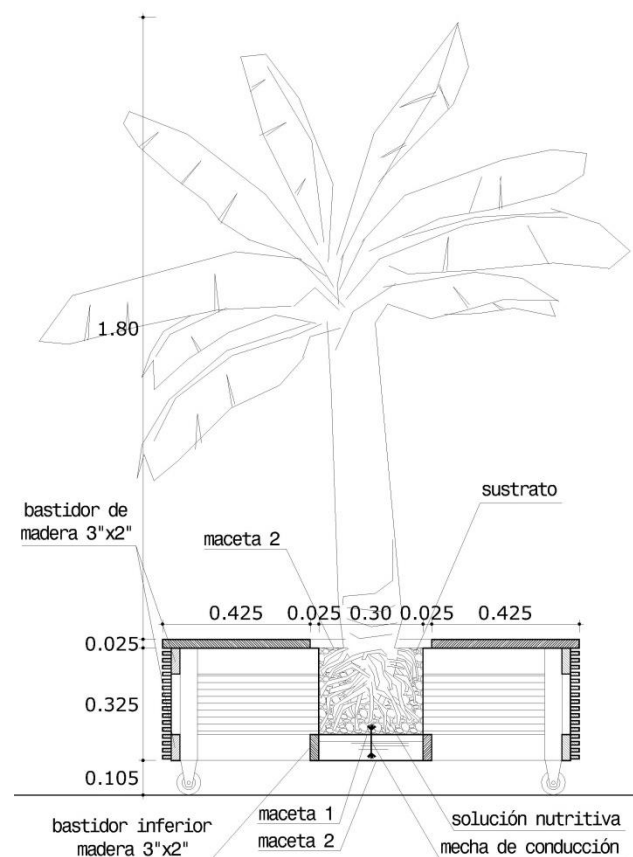
Cumple una doble función, la principal consiste en bloquear o desviar los rayos de sol o disminuir su incidencia en las ventanas orientadas hacia el oeste en las aulas. La otra función secundaria es la de mantener un distanciamiento entre el inferior del aula y el exterior donde circula el flujo de gente.



### Macetas móviles

Es un elemento que intenta crear espacios de socialización en las plazas y afianzar motivar la cohesión social entre los participantes de los cursos.

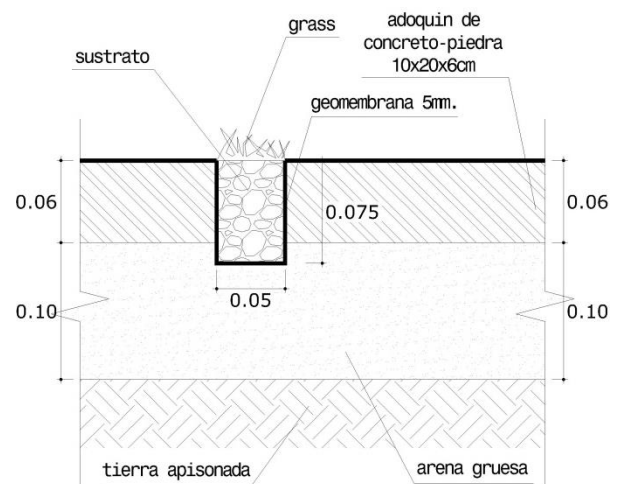
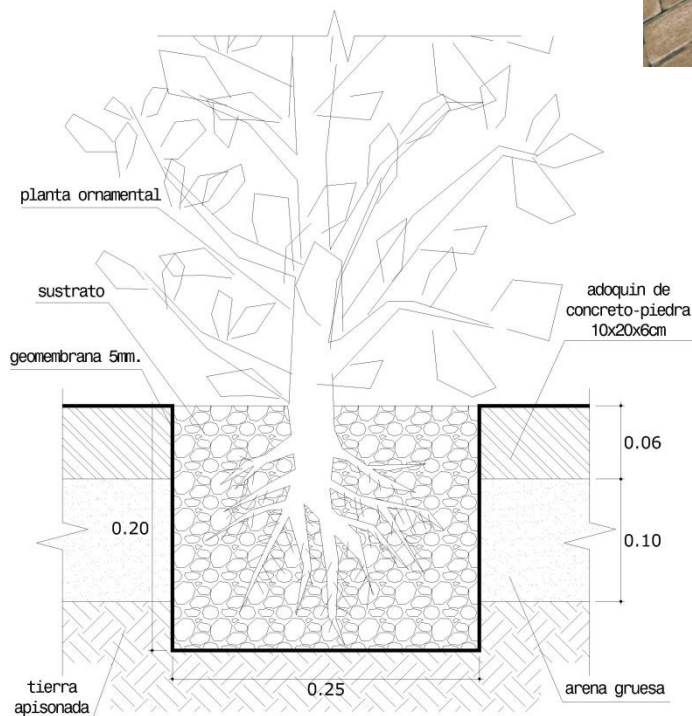
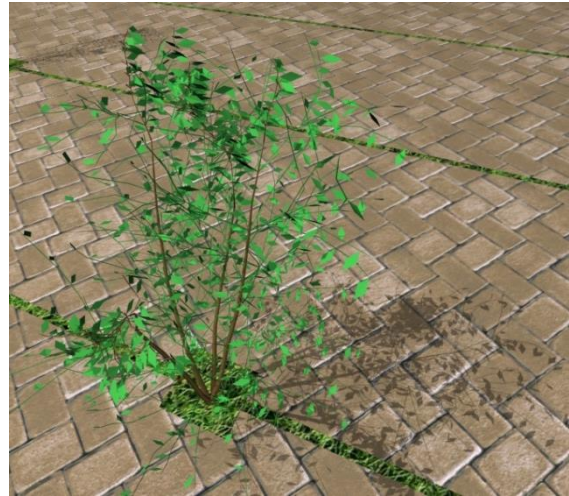
Para esto el modulo consiste en un mueble que se adapta a diversas circunstancias y necesidades de reunión de los usuarios. Posee también una sonara natural concedida por una planta que crece con el sistema hidropónico de doble maceta y se empotra en el modulo para dar sombra a sus usuarios.





## Detalles en pisos

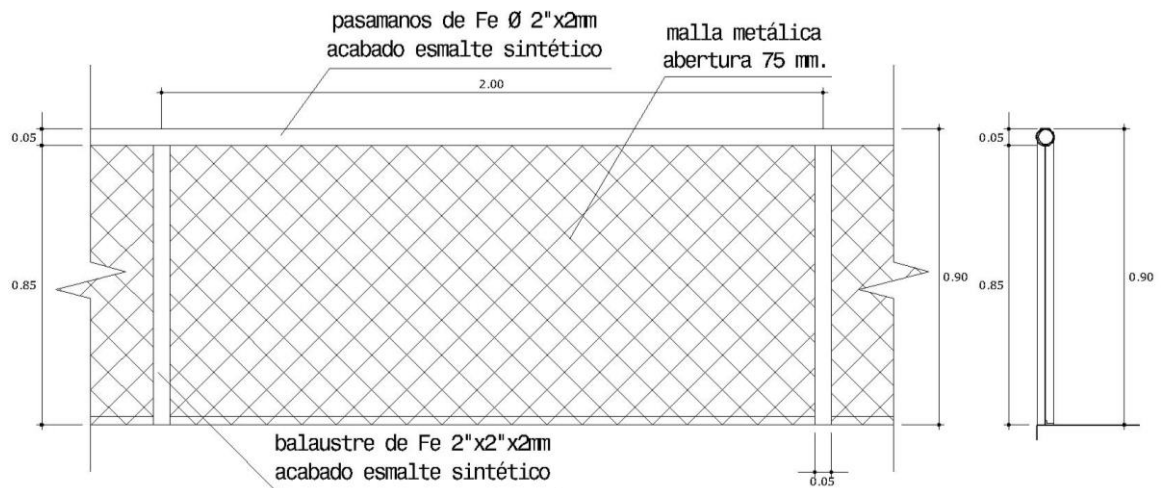
Con la finalidad de crear en las plazas el ambiente natural, se propone el uso de surcos de pasto y nichos para arbustos distribuidos aleatoriamente sobre el adoquinado de las plazas. Las plantas crecerán sobre sustratos confinados dentro de una geo-membrana que evitara la fuga de nutrientes.



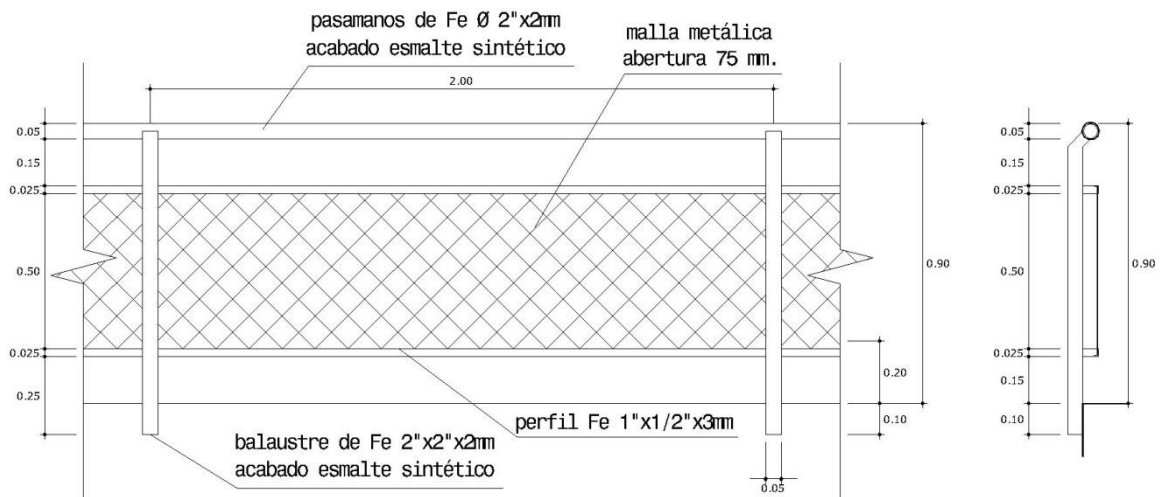
## Barandas

Se diseñaron 3 tipos de barandas de acuerdo al uso, en todas se usa una malla metálica como elemento que forma parte del lenguaje arquitectónico.

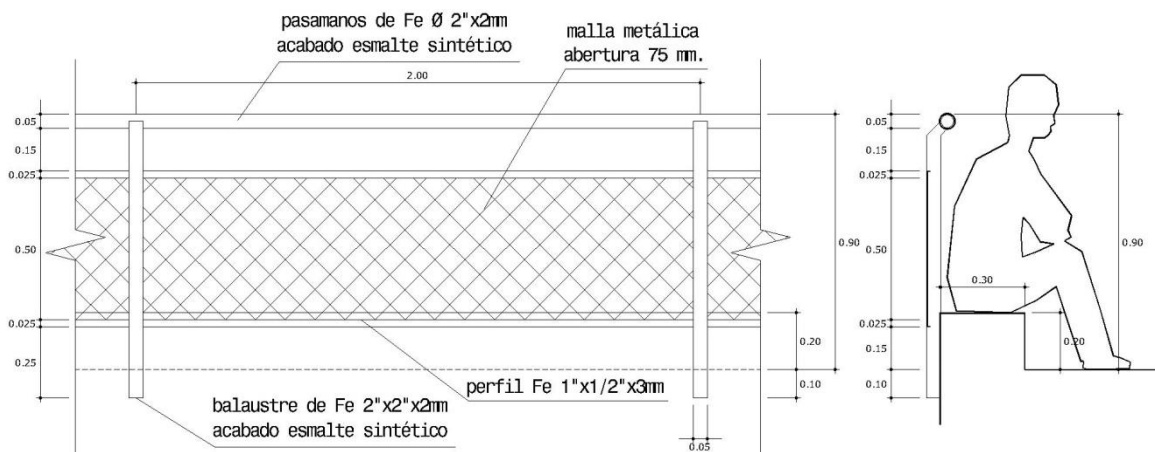
Las usadas en los huertos taller cumplen una función más de cerco que de baranda y por ello la malla cubre desde el piso hasta la baranda misma.



El siguiente tipo de baranda se usa en las circulaciones o bordes de plataformas.



Luego hay una variante del tipo anterior a la que se le añade un poyo en la base para facilitar un espacio de reunión y conversación donde se encuentre esta baranda que generalmente se ubican en esquinas o quiebres cerrados.



## 15.8. POPUESTA PAISAJISTA

La propuesta paisajista es suplementaria en el proyecto. Esta se expresa en dos ámbitos. En la instrucción y en el esparcimiento. En el primer caso se desenvuelve en los ambientes de los talleres. En el segundo caso se desarrolla en el parque agro-botánico. Las dos tienen la misma razón de ser, es decir la sensibilidad y educación en el público por el área verde de las ciudades. Por un lado en los que respecta al embellecimiento de la ciudad o con fines de oxigenación y refrescamiento del ambiente. Por otro esta la difusión de la agricultura en la ciudad y los múltiples beneficios sociales que ofrece.

### 15.8.1. Área de talleres:

Sensibiliza al público de manera académica entrenando a la población para que ellos mismos apliquen la agricultura urbana en sus hogares. Los talleres se desarrollan sobre los techos de las aulas. Se instalan módulos de instrucción de los diferentes métodos de cultivos hidropónicos. Existen infinidad de posibilidades de aplicar la hidroponía y esto depende en gran medida de los materiales con los q se disponga. Estos van desde medios más económicos y sencillos a otros medianamente tecnificados y por consiguiente de mayor inversión.

#### Sistemas aplicados en los talleres:

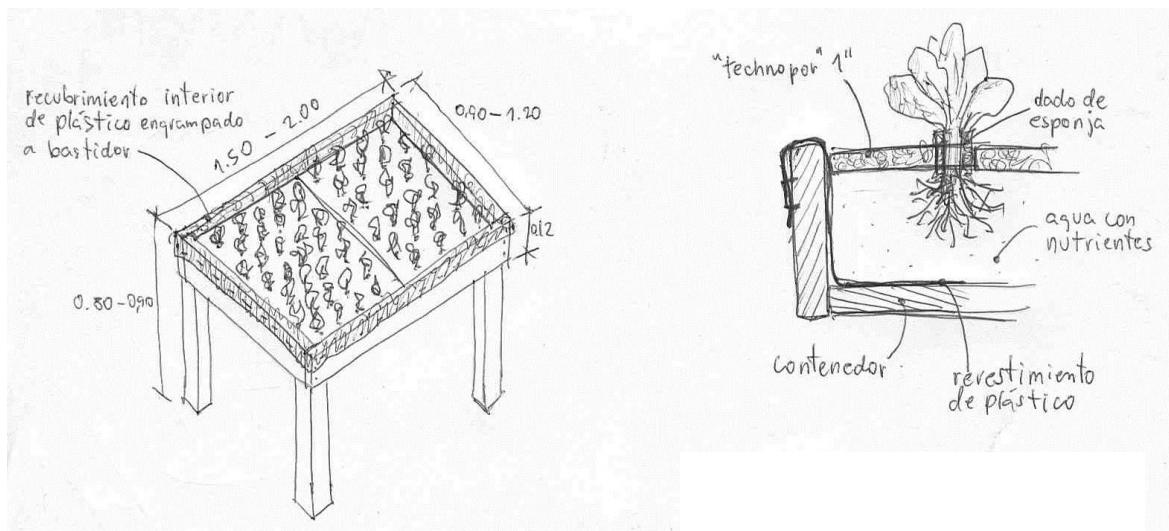
##### 01 Contenedores de agua

Es una técnica de raíz flotante, es decir la raíz capta los nutrientes contenidos en un medio líquido. Los contenedores se fabrican de cualquier madera o cualquier tipo de bambú. Las medidas más manejables son 1.20x0.90x0.12m. El interior es cubierto con una lámina de plástico negro calibre 5 o 6. Se rellena con agua sobre la cual se vierte la solución. Sobre el agua se deja flotando

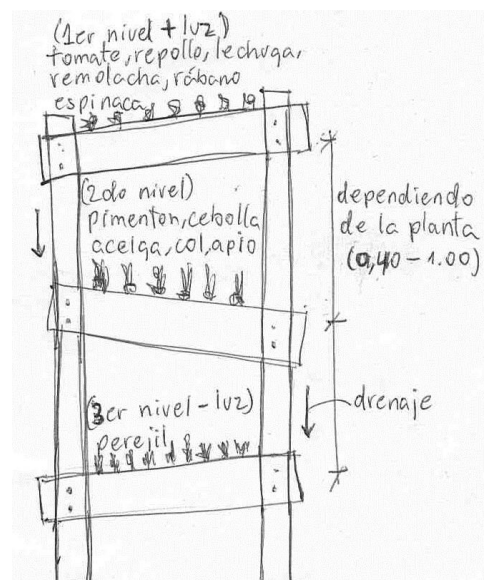


una plancha de poli estireno expandido perforada modularmente. En los orificios se colocan las plantas sujetadas con dados de esponja para su estabilidad. Es eficiente para el cultivo de albahaca, apio y varios tipos de lechuga.

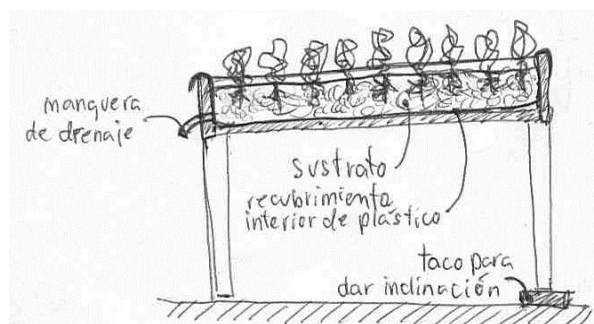




## 02 Cajas modulares



Es un sistema sencillo que consiste en contenedores de cualquier material y casi cualquier dimensión. El medio de cultivo es el sustrato. Para optimizar el espacio se puede montar un segundo o tercer nivel, sobre el primero. La especie cultivada depende del nivel en que se siembre y depende de su necesidad de iluminación. Las dimensiones son variables con largos no mayores de 1.20 m. El contenedor es relleno de sustrato y es regando de forma convencional o con sub-irrigación y gravedad de nivel a nivel.





### 03 Tubular vertical de plástico

Esta técnica se puede adaptar a cualquier espacio por más reducido que este sea. Se compone por un tubo de plástico, calibre 5 y 6 no mayores de 2 m. de largo y diámetros de entre 15 y 20 cm. Se cuelga de un travesaño o cordel. Los tubos se rellenan con sustrato ligero como cascarilla de arroz y arena gruesa. Se perforan para la ubicación de las plantas. El tubo es regado desde la parte superior y drena en la parte inferior donde se coloca un recipiente que colecta el drenaje para se recirculado. Tiene una variante con materiales rígidos.

Se desarrollan perfectamente cultivos de fresas, lechugas, perejiles, cebollin, hierbas aromáticas y plantas ornamentales

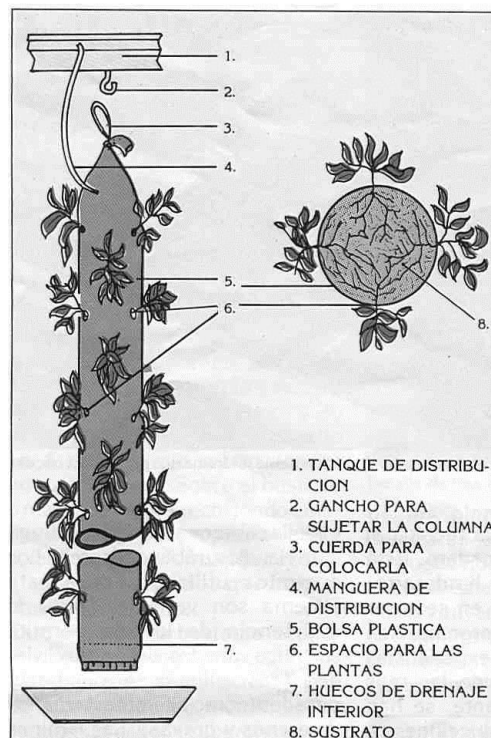
#### Columna rígida

Se arman con materiales rígidos y se apoyan sobre el piso. El riego igualmente se realiza por la parte superior donde se vierte la solución nutritiva. Se pueden también colocar recipientes en la parte inferior para captar el drenaje.

Los materiales usados son tubos de PVC o planchas corrugadas de zinc, cilindros superpuestos, tuberías de concreto, etc. Los sustratos usados son arenas, escorias de carbón, retal de ladrillo, gravas, o cualquier sustrato pesado y también liviano. El tubo se ancla al suelo.

### 04 Mangas horizontales

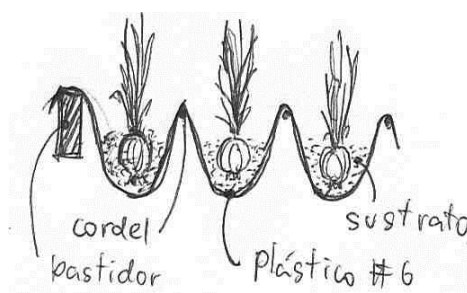
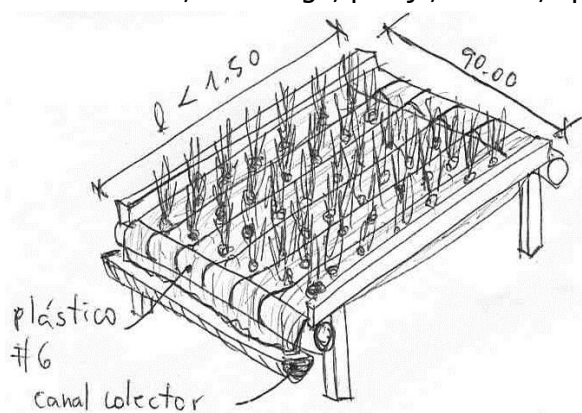
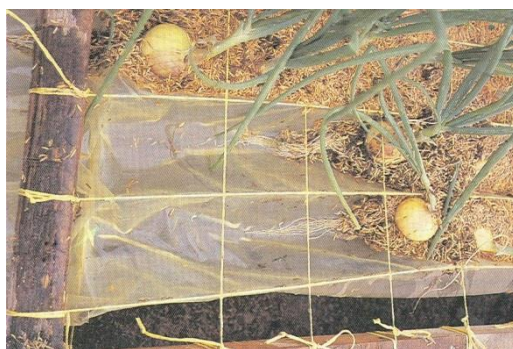
Se adapta perfectamente e los muros y puede instalarse varios niveles uno sobre otro. Se construye con láminas plásticas tensadas con alambres y ancladas a los muros u otro soporte. Se usan longitudes no mayores a 5 metros y se le da cierta inclinación para que el drene decienda de nivel en nivel. Se utiliza substrato ligero.





## 05 Canal de plástico

Es utilizada para plantas que no desarrollan mucho volumen de raíz por lo que necesita poca cantidad de sustrato. Este debe ser liviano como cascarilla de arroz. Consiste en un canal plástico colocado sobre un bastidor de madera de 90x1.20 m. va apoyado sobre cuatro estacas. Sobre el marco van entrecruzadas a modo de grilla cordeles para modular el espacio de cada planta. El riego puede hacerse por goteo, con goteros auto-compensados o manualmente. Las dimensiones dependen de la modulación de la plancha que se adaptan fácilmente a los requerimientos hidropónicos. Se adecuan a este sistema, la lechuga, perejil, cebolla, apio, acelga, tomate, coliflor, apio.



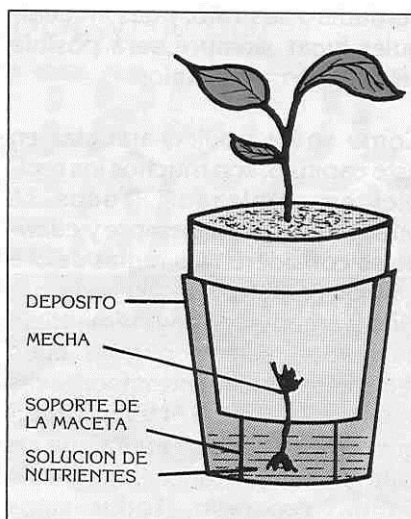
## Plancha corrugada.

Es una variante del sistema anterior. Funciona bajo el mismo principio. Puede usar sustrato mas pesados como arenas y gravas. Las dimensiones dependen de la modulación de la plancha.



## 06 Doble maceta

Es una sencilla unidad casera que utiliza los principios comerciales. Se conforma por dos macetas, una que contienen la raíz de la planta y el sustrato y la otra contiene la solución nutritiva. Una mecha fibrosa se coloca en el recipiente de cultivo a un tercio de su altura dejando el otro extremo suspendido en la solución nutritiva. Ambos extremos están desflecados para distribuir la solución por capilaridad. Se pueden desarrollar on esta técnica, arbustos, árboles, frutales enanos, etc.



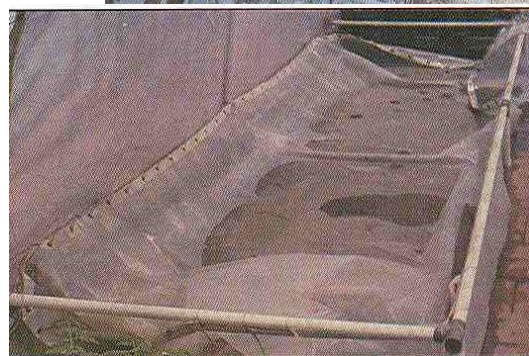
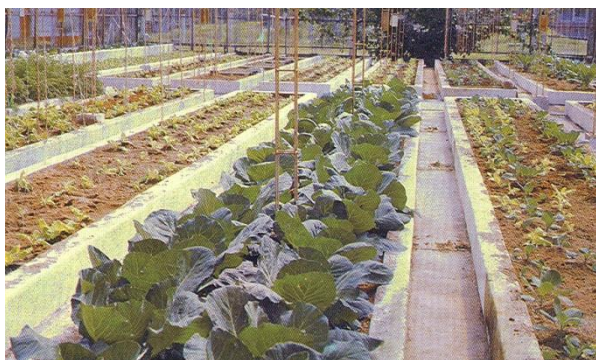
Sistema de cultivo en maceta y absorción de la solución nutritiva por una mecha.



## 07 Bancadas

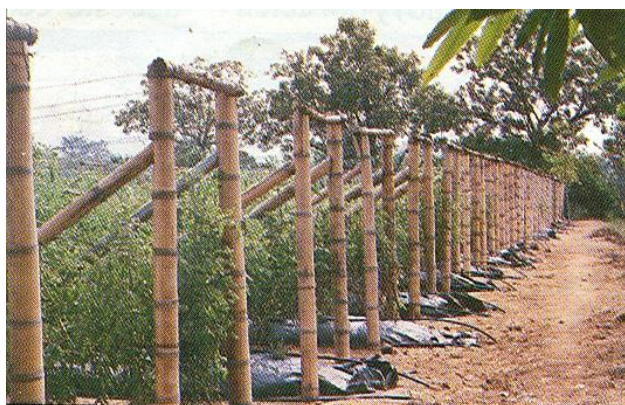
Es un sistema muy flexible que puede ser instalado con amplia variedad de materiales. El esquema es un contenedor de lámina plástica sobre el suelo enmarcado. Puede ser con estacas con alambres templados, con bloques de construcción en hileras, con bastidores de PVC o madera, etc.

Las dimensiones del lado menor se modulan con 0.90 m en el lado menor y longitudes de hasta de 30 m. en el lado mas largo. El interior de la bancada se rellena con sustratos pesados en el caso de estar hechas con materiales resistentes como piedras o ladrillos, o con sustratos ligeros para bancadas hechas con alambres y estacas o tubos armados en bastidor.



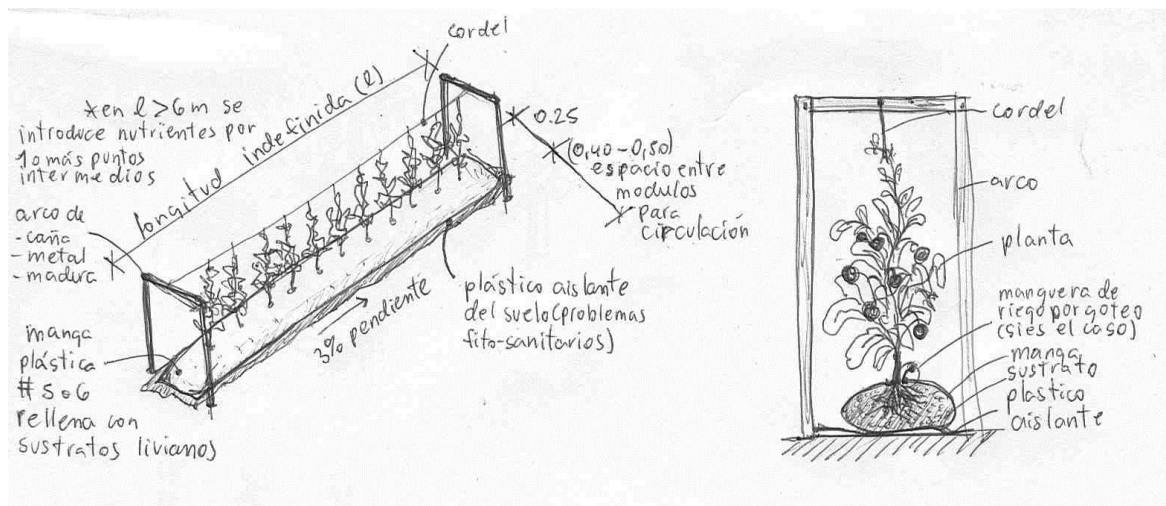
## 08 Sistema tubular horizontal

Es un tubo de plástico calibre 5 o 6 de 25 cm. de ancho. Puede ser colocado sobre una estructura de soporte o sobre el terreno nivelado y limpio con una pendiente no menor de 3 %. Es relleno con sustrato que puede ser liviano o poroso, como cascarilla de arroz con ripio o ceniza de cascarilla en proporción de 5x1, o arena gruesa y cascarilla de arroz (2x1). En tubo se perfora cada cierta distancia



dependiendo del cultivo, en la parte superior para por ahí introducir la semilla o la plántula. En extremo superior del tubo se introducida la solución nutritiva. La longitud del tubo es variable, cuando es mayor a 6 m. es conveniente introducir la solución por uno o mas puntos intermedios. El sistema de riego puede ser abierto o cerrado por capilaridad o goteo. Las especies que mejor responden son el pepino, el melón y el tomate.



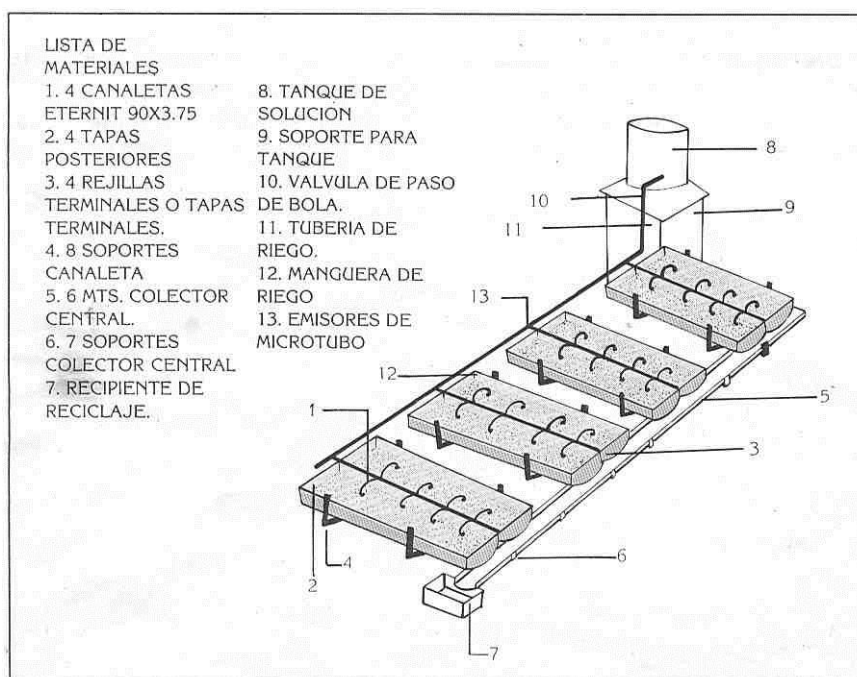


## 09 Planchas de calamina

Las más comúnmente utilizadas son las hechas de cemento, acero galvanizado, aluminios, plástico rígido, fibra de vidrio, PVC, etc. Son cubiertas con láminas plásticas y rellenas con sustrato (escoria de carbón, gravilla y cascarilla de arroz). Se colocan horizontalmente y



ligeramente inclinadas con longitudes no mayores de 6m. El extremo de drenaje es cubierto con una malla sintética que filtra la solución drenada y es colectada por un canal de PVC perpendicular a la calamina para ser recirculadas. Todos los elementos son montados sobre múltiples parantes de fierro o madera.



Esquema de un cultivo en canaleta a pequeña escala.

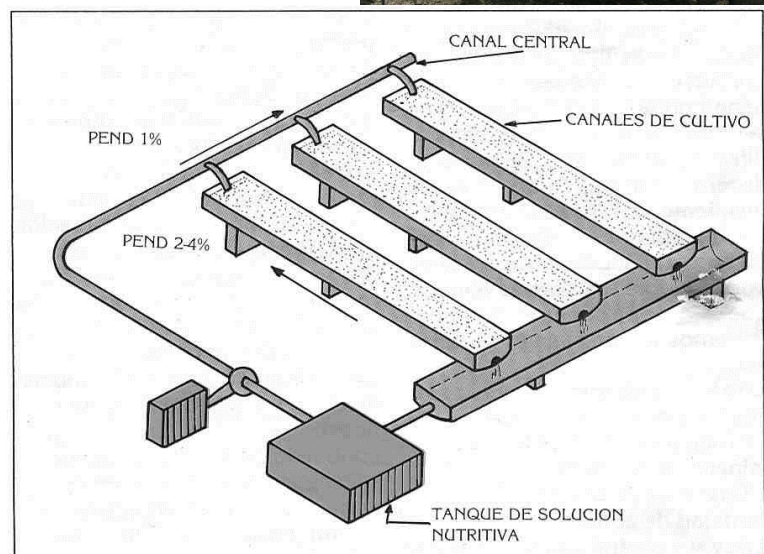
El sistema de riego que se aplique puede ser automatizado con riego por goteo o riego capilar, o simplemente de manera manual. En todos los casos la gravedad se encarga de coleccionar el excedente para su reutilización.

## 10 Tubos de PVC

Es medianamente tecnificado. Las raíces están en contacto con un flujo continuo de solución nutritiva que recircula constantemente. Conociste en un circuito cerrado de bombeo y drenaje compuesto por múltiples tuberías de PVC de 10 cm. de diámetro cerradas y perforadas para contener las plantas. Se montan sobre una línea de parantes de madera o fierro.



La inversión inicial de este método es mayor pues es medianamente automatizado y funciona con bombas que recirculan el nutriente, por tanto requiere de consumo eléctrico. Sin embargo, es mas eficiente pues ahorra mano de obra. Se instala con fines comerciales.



En un sistema cerrado, el cultivo se lleva a cabo sobre los canales rellenos de sustratos o directamente a raíz desnuda.

## La malla captadora de bruma

En los talleres que se encuentran dispuestos paralelamente con el eje N-S se dispuso la instalación de mallas captadoras de bruma. Estas cumplen doble función dependiendo de la estación de año. Captura la neblina durante el invierno y la condensa para acopiarla. Durante el verano se posiciona paralelamente con el piso para proteger los cultivos del fuerte sol de verano.

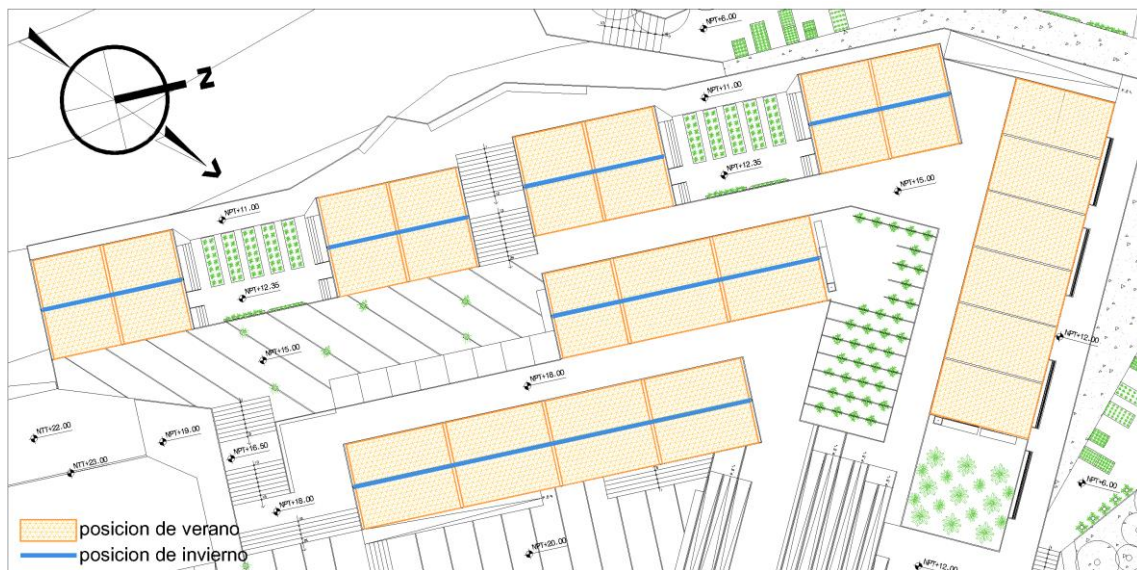
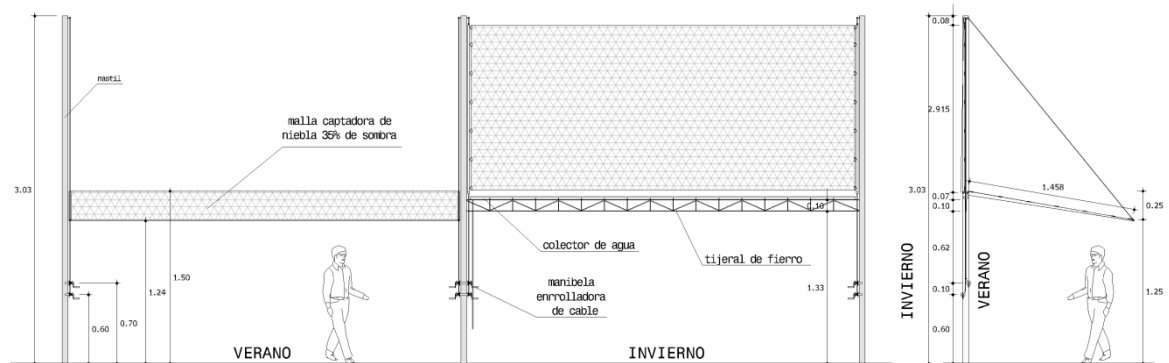
La malla captadora se utiliza en zonas altas y de ladera para obtener los recursos hídricos contenidos en la atmósfera. Es una tecnología muy sencilla y económica utilizada en las laderas de localidades de Lima y Chile, Ecuador, islas Canarias, Namibia, etc.





En el proyecto se opto por desarrollar una malla que cumple la doble función mencionada. Se trata de una malla dispuesta a 2 aguas de manera horizontal (posición de verano). En posición vertical (invierno) capta la bruma trasportada por el viento.

Para pasar de una posición a otra se necesita de dos personas que utilizan un sistema de poleas y cables que giran el panel de la malla sobre uno de sus vértices.

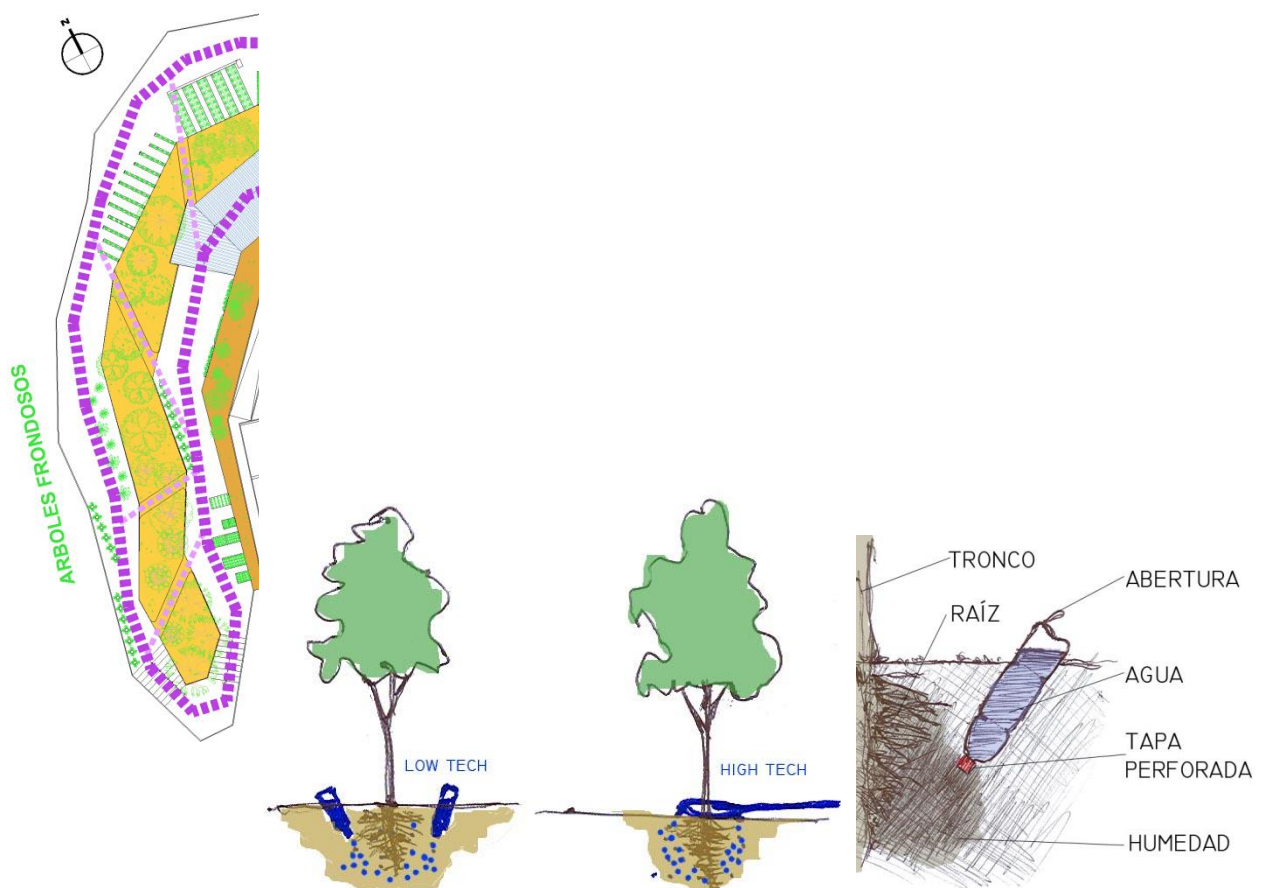


### 15.8.2. Parque agro-botánico

El proyecto se complementa con un área destinada a la exhibicion de plantas y árboles para todo público. Se propone áreas para árboles que poseen ciertas propiedades, otro para árboles frutales, otro para mostrar plantas medicinales cultivadas con métodos hidropónicos y un vivero para mantener la producción y exhibir al público.

La disposición de estos elementos se desarrolla adoptando las condiciones de la pendiente. En primera instancia se ubica en forma del L y amarrando la esquina del noreste del proyecto. Se desenvuelve en 3 niveles. Dos niveles que son el circuito propiamente y sobre el cual se ubican los diferentes técnicas de cultivos hidropónicos. El tercer nivel es intermedio y en pendiente y en él se colocan los árboles. Los árboles frutales que generalmente son mas pequeños se encuentra en el lado Norte del cerro donde están mas protegidas del viento, en tanto los árboles mas robustos y frondosos se encuentran en el lado oeste para hacer resistencia al viento. De otro lado se dispone el cultivo de retamas para estabilizar el suelo de la ladera en el anden mas alto del parque.

El recorrido redesarrolla longitudinalmente siguiendo la topografía. Al descender de nivel gira en U y continua la curva de nivel. En medio de amos tramos, de los 2 niveles se encuentran los viveros, los mismos que son atravesados por la circulación ya que forman parte de la exhibición y son estructuras de coberturas ligeras.



Para el mantenimiento de los árboles se piensa aplicar el riego por goteo debido a la escasez de agua en la ciudad antes referida. Es una alternativa que facilita un mejor

aprovechamiento de este escaso recurso. Existen técnicas altamente desarrolladas de riego por goteo, sin embargo se utilizará la versión de baja tecnología. El método consiste en enterrar boca abajo una botella de plástico con tapa. La tapa esta perforada con un pequeño agujero. En tanto la parte posterior esta sobre la superficie con una pequeña abertura por donde se alimentara de agua a la planta.

### Árboles:

#### 01 ACACIA LONGIFOLIA (Mimosa)

Árbol pequeño siempre verde de copa extendida o parasolada que llega a alcanzar 3-6 m de altura. Es utilizada como cortina de viento, leña y para ornamentación. Crece hasta los 2000 msnm.



#### 02 ACACIA MACRACANTHA (Huarango)

Árbol bajo con follaje medianamente denso como sombrilla. Tiene el tronco erecto o sinuoso. Es usado como leña, carbón y para dar sombra. Crece hasta los 2200 msnm.



#### 03 LUGUSTRUM LUCIDUM (Ligustro)

Arbolillo foliar pequeño crece hasta los 8 m. Crece en cualquier tipo de suelo. Da sombra y crece en climas templados.



#### 04 CHIMARRHIS HOOKERI (Papelillo)

Árbol de 4 a 8 m. de altura usada como leña, cortina rompe viento y ornamentación. Se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 2000 m.



#### 05 DELONIX REGIA (Ponciana)

Es un árbol, caducifolio que alcanza una altura de entre 6 y 8m. Tienen copa notablemente aparasolada. Es usada para la ornamentación y dar sombra. Crece hasta los 2800 msnm.





#### **06 MELIA AZEDERACH (Cinamono)**

Árbol caducifolio de 10-12 m de altura de tronco delgado. Es usada como insecticida natural y crece hasta los 2500 msnm.



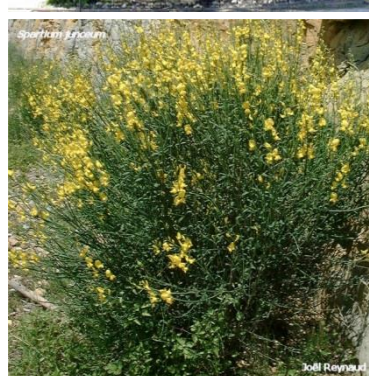
#### **07 SCHINUS MOLLE (molle serrano)**

Árbol de 5 metros de altura. Es utilizada como madera elaboración de aceite, tinte y leña. Crece entre los 10 y 3200 msnm.



#### **08 SPARTIUM JUNCEUM (retama)**

Arbusto que puede alcanzar hasta una altura de 2 m. Se usa como leña y posee propiedades medicinales y elaboración de miel. También sirve como estabilizador de laderas.



#### **Árboles frutales:**

#### **09 PRUNUS CERASIFERA (Ciruelo)**

Arbusto arboriforme o árbol de hasta 6-7 m de altura con el ramaje abierto, ascendente, copa amplia y redondeada y follaje caduco. Soporta gran variedad de climas cálidos y fríos. Vegeta bien en suelos calizos y pobres siempre que tenga la humedad suficiente.



#### **10 ANNONA MURICATA (Guanábana)**

Ganan una altura entre los 4.50m y 10 m. Ramifica desde su base y desarrolla una copa algo cónica. Crece en ambientes con temperatura entre 23 y 30 grados C. con humedad relativa alta.



#### **11 FICUS CARICA (Higuera)**

De porte bajo, más semejante al de un arbusto que al de un árbol, entre 3-10 metros. Árbol perenne mucho más ancho que alto. Tallos lisos de corteza gris. Es cultivada por sus frutos y como árbol decorativo en toda Europa. Contienen propiedades medicinales para tratar verrugas,



bronquitis, reumatismo, actúa como laxante.

### **12 CITRUS AURANTIFOLIA (limón)**

Árbol pequeño o arbusto de 4-5 m de altura, con tronco a menudo torcido y ramas con espinas cortas y duras. Su fruto propiedades medicinales para tratar dolencias respiratorias.



### **13 LUCUMA OBOVATA (lúcuma)**

Árbol siempre verde de hasta 10 m de altura en cultivo. Crece en los departamentos de Ayacucho, Cajamarca, Ancash, Moquegua y Lima. Su hábitat natural es la sierra baja, pero prospera muy bien prácticamente desde el nivel del mar hasta los 3,000 metros de altitud, con temperaturas de 8 a 27 grados centígrados y humedad de 80% a 90%.



### **14 MALUS SYLVESTRIS (manzano)**

Es un árbol de mediano tamaño (12 m de altura), caducifolio, de copa redondeada, abierta y numerosas ramas que se disponen casi en horizontal. Es relativamente indiferente a las condiciones del suelo y pueden crecer en distintas condiciones de acidez. Requieren cierta protección contra el viento y no se deben plantar en zonas proclives a heladas primaverales tardías.



### **15 ERIOBOTRYA JAPONICA (níspero)**

Árbol pequeño siempre verde de 4-6 m de altura con la copa redondeada, densa, y la corteza gris. Es una especie poco exigente y resistente al frío y a la sequedad, así como a diferentes tipos de suelos.



### **16 PERSEA AMAERICANA (palto)**

Crece en climas cálido-templado, con temperaturas óptima entre 18 y 26 °C. Alcanza una altura de entre 5 a 20 m de longitud. La palta puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2.500 msnm.

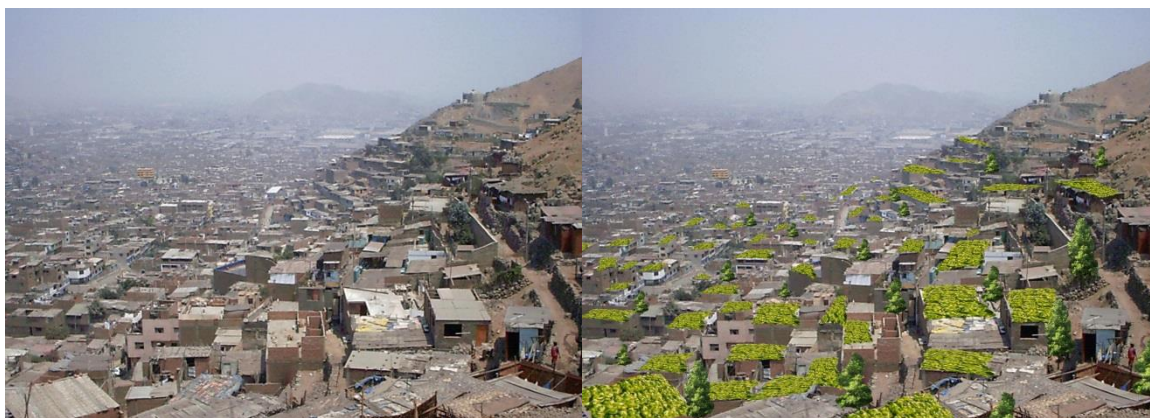


## **CONCLUSIONES**

- El estudio del lugar ayuda a dar solución a las necesidades del proyecto. Las condiciones contextuales, en lugar de restringir el diseño del proyectista por el contrario facilita el trabajo y la toma de decisiones durante el proceso de diseño.
- De igual manera el estudio del público objetivo y la interpretación de la información obtenida es un elemento que ayuda en la elaboración de la imagen del proyecto. Desde un inicio se planteó un dialogo horizontal con los habitantes de Independencia, particularmente con los habitantes que viven en zonas de pendiente y alta pendiente que es donde habita la mayor población del distrito. Eso implicó asumir las condiciones físicas en las que los habitantes resuelven su modo de vivir y sobrevivir.
- Las áreas libres deben ser tratadas y diseñadas conjuntamente con el área construida. Esto cobra más importancia en el terreno intervenido puesto que se ubica en una zona popular. En estas zonas el habitante hace uso intensivo de los espacios públicos y los espacios exteriores (sean públicos o privados). Por otro lado el partido adoptado hizo necesaria esta actitud debido a la topografía pronunciada.
- En las últimas décadas la ciencia investiga el precario estado actual del mundo en diferentes campos: ecología, sociología, economía, etc. La arquitectura no es ajena a esta situación y debe entablar una relación mas estrecha con otros campos, en este caso la agricultura, si desea aportar y contribuir con la solución de los problemas que la colectividad experimenta.



- Es de suma importancia demostrar que (para el caso del tema tratado) el respeto por el medio ambiente no consiste en postergar necesidades más urgentes como la alimentación o la salud, sino por el contrario relacionar ambas necesidades. Esto consiste en que incrementar las áreas verdes, y mantener limpio el espacio público hará posible producir alimentos frescos para auto consumo o comercialización.
- La agricultura urbana y particularmente la hidroponía es una actividad totalmente aplicable a cualquier condición física de habitabilidad y cualquier estrato social. Los beneficios son ampliamente comprobados sin embargo aun no es muy difundida.
- Lima crece y con ello más necesidades. Esta realidad es común a muchas otras ciudades del mundo. En América Latina ya se están tomando medidas para hacer frente ha problemas sociales de diferentes formas pero de manera incipiente y desde el sector privado en la mayoría de casos. Tan solo en La Habana, Caracas y algunas otras ciudades de Venezuela se esta poniendo en práctica políticas gubernamentales con apoyo de la FAO para enfrentar el problema de la seguridad alimentaría. No obstante, el tema aun no se incorpora íntegramente a los planes urbanos.



**Independencia: Lo que ya es**

**Independencia: Lo que podría ser**

## **ANEXOS**

### **ANEXO N° 1 (El Comercio 08 de noviembre del 2004)**

#### **"En general, todo el sistema ambiental tiene problemas"**

##### **¿El crecimiento de Lima Norte sigue siendo tan alto como en las décadas anteriores?**

Es menos acelerado. Si bien sigue creciendo, tanto sobre terrenos eriazos como agrícolas, el ritmo es menor. La tendencia es que siga por las pampas de Ancón y las quebradas de Carabayllo.

##### **¿Cuál son los principales problemas del desarrollo urbano del cono norte?**

Los procesos de densificación son naturales y en ocasiones se producen sin una evaluación de la estructura de las edificaciones. Algunas zonas se están tuguizando. La falta de áreas verdes es otro problema. Hay diversos procesos, como los cambios de uso de terrenos, muy fuertes. Hay zonas comerciales que no fueron planeadas como tales y viviendas que ahora también son talleres. Esto conlleva déficit. Por ejemplo, el impacto de las zonas comerciales sobre las vías no ha sido planeado.

##### **¿Hay mucho desorden?**

Sí. En áreas verdes el déficit es total. Independencia tiene el índice más bajo. Si el ideal es ocho metros cuadrados por habitante, en el cono norte estamos en cuatro y en Independencia en 0,7. El impacto sobre la calidad de vida es notorio. Los vientos van de sur a norte y traen aire muy contaminado.

##### **¿Hay más consecuencias?**

La pérdida de áreas agrícolas, el deterioro de la cuenca del Chillón que da sostenimiento a la zona. Todo el sistema ambiental tiene problemas. No existe una planta de transferencia para los desperdicios y eso es urgente. El tráfico también es un problema. La escasa infraestructura vial limita el desarrollo de la zona.

##### **¿El desarrollo futuro se está planificando?**

Que yo sepa no hay ninguna iniciativa al respecto. Nosotros hemos acompañado algunos procesos de planificación estratégica de algunas municipalidades, pero que se trabaje en la línea de planificar el crecimiento futuro, no. Sí se debe reconocer la iniciativa de algunos distritos de querer coger las riendas. Algunos tienen planes integrales como Comas e Independencia.

##### **¿Todavía hay terrenos para seguir expandiéndose?**

Hay poco y en sitios alejados: Ancón, Ventanilla o Carabayllo.

##### **¿Cómo debería crecer el cono norte para ser sostenible?**

Con otro modelo, que permita densificar más la ciudad, que genere economía en los servicios básicos, además de concordar las políticas de urbanización con la articulación vial. Los parques son claves y tal parece que la población no les ha dado la debida importancia.

## **ANEXO Nº 2**

### **(El Comercio 05 de febrero del 2005)**

## **La tercera parte de parques está en completo abandono**

*Comas y San Juan de Lurigancho son los que más áreas verdes requieren*

Una y otra vez se ha mencionado la importancia de las áreas verdes en el desarrollo de una comunidad. Quizás entusiasmados por estas informaciones, algunos alcaldes emprendieron una campaña para plantar árboles en sus respectivos distritos. Sin embargo, parece que al hacer esto descuidaron las áreas verdes existentes. Así lo indica la primera parte del proyecto Geo Lima y Callao, integrado por varias entidades públicas y privadas, pues nada menos que la tercera parte de los parques de ambas provincias se encuentra abandonada.

Las áreas verdes asimilan los contaminantes atmosféricos, facilitan la infiltración de lluvias reduciendo las inundaciones, atenúan las corrientes de aire, amortiguan los efectos del ruido, mejoran el paisaje y facilitan la existencia de aves en los alrededores.

En innumerables ocasiones la Organización Mundial de Salud (OMS) ha recomendado que las ciudades proporcionen por lo menos 9 metros cuadrados de vegetación por habitante; no obstante, hace ya más de dos décadas la entonces Oficina Nacional de Planeamiento y Urbanismo estableció que para fines recreativos y activos, la ciudad necesitaba 8 metros cuadrados por habitante. Pese a esa pequeña reducción, el promedio en Lima y Callao nunca alcanzó esta cifra. Es más, Anna Zucchetti, representante de Geo Lima, sostiene que a la fecha las áreas verdes no superan ni el metro cuadrado por habitante.

A ello, como se ha evidenciado, habría que mencionar que las áreas verdes son deficientes y poco funcionales y sin diversidad de usos. Asimismo, insiste Zucchetti, "muchos de los parques son espacios abiertos sin vegetación y en estado de abandono por falta de recursos para su habilitación".

## **SERIO DESBALANCE**

Además, hay distritos en los que tradicionalmente se han dedicado importantes ingresos al cuidado y protección de los parques y jardines. Esos son los casos de La Molina, Surco, Miraflores, San Isidro y Jesús María. Estos últimos cuentan con El Olivar (14,6 hectáreas) y el Campo de Marte (18,9 hectáreas). Los distritos con mayor requerimiento de áreas verdes son San Juan de Lurigancho, Comas, San Martín de Porres, comunas que en su mayoría concentran a pobladores de escasos recursos.

Según Zucchetti, la pérdida de los espacios de vegetación se ha acentuado más durante los últimos años, principalmente por una débil política de gestión del agua y la mala planificación en el uso del suelo. Hay que agregar que cada vez hay menos disponibilidad de tierras para nuevas áreas verdes y parques, sobre todo en las zonas más urbanizadas. Las políticas referidas a las protección de estos espacios también son insuficientes.

## **ANEXO Nº 3**

### **(El Comercio 26 de febrero del 2005)**

## **Son modernos en todo sentido**

El cono norte se viene desarrollando desde hace treinta años y es el que más rápido se ha consolidado. Eso le ha permitido mayor acumulación de riqueza en, por ejemplo, bienes de capital y casas.

Antes, cuando se hacían los análisis de capacidad adquisitiva, se consideraba casi de manera general el ingreso líquido de sus habitantes y no se tomaba en cuenta que al ser dueños de sus casas podían destinar más dinero al gasto.

Alberga, además, a una tercera generación de migrantes: los nietos de los migrantes originales que estudian en universidades o institutos y son mucho más modernos de lo que se pensaba, tanto en sus hábitos de consumo, en su forma de acceder a la cultura, en las comunicaciones, etc. Cuando hicimos los estudios para el Megaplaza, los inversionistas creían que era gente tradicional y les demostramos que no era así, que eran modernos y que si no compraban en centros comerciales era porque no había oferta.

Finalmente, su capacidad de consumo sigue creciendo porque la acumulación de bienes continúa. Se piensa que no tienen capacidad de ahorro, pero en realidad lo hacen en ladrillos y cemento. Además poseen zonas muy modernas como Los Olivos, donde hay orden y acceso a todos los servicios. Lo que se viene es el ordenamiento del resto de zonas.



## ANEXO N° 4

### FACULTAD DE ARQUITECTURA

**CURSO** : INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA  
**TEMA** : SER ARQUITECTO II  
**SEMESTRE** : 2000 - II  
**PROFESORES** : Arq. Miguel Cruchaga  
Arq. Alberto Cerritelli

#### SEPARATA 5

#### I. BIOGRAFÍA DE FRANK O. GEHRY.-

1a Etapa. FUENTE SEMINAL: **LA FERRETERÍA/EL RITO DEL PEZ**

Características principales:

- a. El pez: fascinación y culpabilidad.
- b. Las formas escurridizas.
- c. Cantar la nobleza de los materiales humildes.
- d. Redención de lo utilitario; proscripción de lo suntuario.
- e. Buscar la belleza en el amontonamiento espontáneo de las cosas (el almacén de la ferretería).
- f. Identificación con los marginales y los desplazados.

2a Etapa. FUENTES FORMATIVAS: **GREGORY AIN**

Características principales:

- a. Compartir con artistas plásticos fuentes de inspiración creativa.
- b. Fascinación por el arte "deconstructivista" ruso.
- c. Fascinación con la tensa proximidad de las naturalezas muertas de Morandi.

3a Etapa. FUENTES DE IDENTIFICACION: **SU GENERACION EN ARTES PLASTICAS**

Características principales:

- a. Uso de los materiales de deshecho de C. Arnoldi.
- b. Trepanación de volúmenes arquitectónicos de Gordon Matta Clark.
- c. Uso de superficies curvas en desequilibrio físico de Richard Serra.
- d. Descubrir la belleza "accidental" de la ciudad desparramada.

#### VI. ¿QUÉ EXPRESA FRANK GEHRY CON SU ARQUITECTURA?

- \* La idea de "lo provisional" y "lo inconcluso"; dos ideas frecuentes entre escritores y artistas judíos.
- \* La idea de que la belleza más alta no proviene de los materiales "lujosos"... sino que proviene de amar y entender a los materiales, no importa cuán humilde fuere su origen.
- \* El concepto que toda arquitectura es, en esencia, expresión de la voluntad de edificar una "ciudadela".
- \* La noción de que las buenas ideas arquitectónicas nos retroalimentan generando otras ideas nuevas; de esa manera, el hacer arquitectura se convierte en un proceso caracterizado por la continuidad.
- \* El propósito de borrar la frontera entre arte y arquitectura.
- \* El deseo de glorificar la vida tal como es; no el cumplimiento de una utopía sino la realidad de una eclosión de formas distintas que colisionan, se enfrentan, contraponen y, de pronto, generan hechos de una plasticidad sorprendente e imprevista. Ante la antigua obsesión por un "orden perfecto" de tantos tratadistas, propone la admirada aceptación por el "orden espontáneo".

## **BIBLIOGRAFÍA**

- GASTELUMENDI, ERNESTO
- 1967 **Arquitectura paisajista**, Lima
- NEUFERT, PETER
- 1989 **Arte de Proyectar en Arquitectura**, México
- MUNICIPALIDAD DE INDEPENDENCIA
- **Nuevo Centro de Lima Norte, Plan Urbano estratégico para Independencia**
- PALOMO, PEDRO SALVADOR
- 2003 **La planificación verde de las ciudades**, Barcelona
- HOLDEN, ROBERT
- 2003 **Nueva arquitectura del paisaje**, Barcelona
- ARETS, WIELS
- 2001 **Strange conditions**, Barcelona
- BENTLEY
- 2001 **Responsive Enviroments**, Londres
- MOSTADELI, ADRIÁN
- 2001 **Paisajismo Nuevo**, diseño en entornos urbanos, Barcelona
- Arquitectura Viva Monografías: Nº 99-100 (2003) / Nº 96 (2002) /
- Arquitectura Viva: Nº 93 (2003) / Nº 89-90 (2003)
- El Croquis Nº 92 (1998) / Nº 104 (2001)
- Domus Marzo, 2004
- 2G Nº 27 / Nº 21
- ½ De Construcción Nº 173
- FARIOLLO, FRANCESCO
- 2000, **La Arquitectura de los Jardines**, Madrid
- BGCI'S 5TH INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS
- 2002, **Roots Botanic Gardens**, Sydney
- OMS
- 2005, **Estrategia DE la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005**, Ginebra

- NEGA MAGUIÑA, Alfonso
- 1998 **Hidroponía Cultivo del futuro**, 99. 45-47.
- En revista: El Ingeniero de Lima, lima vol. 3 N°20
  
- GERICKERW
- 1940 **Soilles gardering** Nueva York
  
- Universidad Nacional Agraria
- **Hidroponía, Una esperanza para Latinoamérica**
  
- MARULANDA, César
- 1993 **Manual técnico de: la huerta hidropónica popular.**
- Santiago ONU, Of. Regional para América Latina.
  
- RESH, Howard
- 1993 **Cultivos hidropónico, nuevas técnicas de producción**, Madrid
  
- Botanic Gardens Conservation International
- 2002 **Roots, Botanic Gardens N° 24**, Londres
  
- DÓRICH, Luís y RODRÍGUEZ, Luís
- 2004 **Desarrollo Urbano y regional en el Perú**, Lima Tomo I
  
- PRONAMACHCS
- 2003 **Catálogo de semillas forestales**, Lima
  
- CUBAS, Rafael
- **Arquitectura paisajista**, Lima Tomo I y II
  
- GODRÍGEZ, Alfredo; RÍOFRIO, Gustavo; y WELSH, Eileen
- 1973 **De invasores a invadidos**, Lima DESCO
  
- MATOS, José
- 2004 **Desborde popular**, Lima
  
- ARELLANO, Rolando y BURGOS, David
- 2004 **Ciudad de los reyes, de los Chavez, de los Quispe...**, Lima
  
- SÁNCHEZ, Cristian
- 2004 **Hidroponía paso a paso cultivo sin tierra**, Lima
  
- **Tecnociencia/Cultivos Hidropónicos mayo 2003**
- [http://www.tecnociencia.es/especiales/cultivos\\_hidroponicos/](http://www.tecnociencia.es/especiales/cultivos_hidroponicos/)
  
- **¿Que es la hidroponía?**
- <http://www.monografias.com/trabajos13/hidropo/hidropo.shtml>
  
- **Universidad Nacional Agraria La Molina,**
- **Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral**
- <http://www.lamolina.edu.pe/FACULTAD/ciencias/hidroponia/default.htm>
  
- **Planning and Building a Greenhouse**
- [http://www.zoetecnocampo.com/jump/jump.cgi?www.envirocept.com/gh\\_guide/greenhouse\\_kits.htm](http://www.zoetecnocampo.com/jump/jump.cgi?www.envirocept.com/gh_guide/greenhouse_kits.htm)
- **Alternativa - Centro de Investigación Social y Educación Popular**
- <http://www.alter.org.pe/index.htm>

- **Aquaponics**
- <http://www.aquaponics.com/index.htm>
- **FAO**
- <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp2.htm>
- **FAO Comité de agricultura urbana**
- [http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0076S.htm#P87\\_1729](http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0076S.htm#P87_1729)
- **Agricultura 21**
- <http://www.fao.org/ag/esp/default.htm>
- **Herbó ciencia**
- <http://www.herbotecnia.com.ar/herbociencia.html>
- **Ecoportal.net, Directorio ecológico y natural**
- <http://www.ecoportal.net/>
- **El Horticultor**
- <http://www.elhorticultor.com.ar/index.html>
- **Águila, Red Latinoamericana de agricultura urbana**
- <http://www.ipes.org/aguila/agriculturaurbana.htm>
- **Huerta y jardinería**
- <http://usuarios.lycos.es/dserra/huertayjardineria/index.htm>
- **Exposition Nationale Suisse, Région des Trois Lacs**
- <http://www.expo.02.ch/f/homepage.html>
- **Land+Living**
- <http://www.landliving.com/default.aspx>
- **West8, urban design & landscape architecture**
- <http://www.west8.nl/index.html>
- **MVRDV, Matsudai**
- [http://www.mvrdv.nl/147\\_matsudai/index.php](http://www.mvrdv.nl/147_matsudai/index.php)
- **Agricultural Park in Oita (underconstruction)**
- [http://www.hi-ho.ne.jp/w\\_fujie/oap/index.htm](http://www.hi-ho.ne.jp/w_fujie/oap/index.htm)
- **Revista Ambiente, Jardín Botánico de Barcelona**
- <http://www.revista-ambiente.com.ar/que/quienes.htm>
- **Barcelona, Metrópoli Mediterránea**
- [http://www.bcn.es/publicacions/b\\_mm/bmm61/index.htm](http://www.bcn.es/publicacions/b_mm/bmm61/index.htm)
- **Via Arquitectura**
- <http://www.via-arquitectura.net/06/indice-06.htm>
- **Barcelona 1979-2004 Desarrollo de un Nuevo modelo urbanístico**
- [http://www.bcn.es/urbanisme/model/expo/castella/lseu\\_z.htm](http://www.bcn.es/urbanisme/model/expo/castella/lseu_z.htm)
- **Spatial construction**
- [http://cemail2.ce.ntu.edu.tw/album/album\\_spatial.htm](http://cemail2.ce.ntu.edu.tw/album/album_spatial.htm)

- **Info-Agro**
- [http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/tipo\\_invernaderos.asp](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_invernaderos.asp)
- **Kompass Products & Services Supplier Directory**
- <http://products.kompass.com/>
- **ACAE Catalogo multifabricante de construcción**
- <http://www.acae.es/>
- **Ecosostenibilidad y Bioarquitectura**
- [http://www.floornature.biz/materials/bio\\_principi.php?lang=es](http://www.floornature.biz/materials/bio_principi.php?lang=es)
- **Constructalia Grupo Arcelor**
- [http://www.constructalia.com/es\\_ES/index.jsp](http://www.constructalia.com/es_ES/index.jsp)
- **EQUIPOL**
- <http://www.equipol.com.mx/default.asp>
- **Media Madera, Ingenieros consultores**
- <http://www.mediamadera.com/index.php>
- **POLICARBONATO**
- <http://www.dvp.cl/policarbonato.htm#>
- **Botanical**
- <http://www.botanical-online.com/>
- **Bajo el Asfalto está la Huerta**
- <http://bah.ourproject.org/>
- **INFOJARDIN**
- <http://www.infojardin.com/>
- **Santa Monica Green Building Program – (Urban agriculture gardens)**
- <http://www.greenbuildings.santa-monica.org/landscape/landscapela4.html>
- **IPES – (Ciudades cultivando para el Futuro)**
- [http://ipes.org/au/actividades\\_proyectos/ccf.html](http://ipes.org/au/actividades_proyectos/ccf.html)
- **Hatun Llacta - Urbano Perú**
- <http://www.urbanoperu.com/>